REVUE
DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE
DE
FRANCE

TOME XXXVI - 1957

(Fondée en 1914 par L. MANGIN)

Bulletin trimestriel de la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France
SIÈGE SOCIAL : INSTITUT PASTEUR
25, RUE DU DOCTEUR-ROUX, PARIS (XV^e)

OUVRAGE PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN — PARIS (VI^e)
Téléphone : DANTON 55-45

LES *SCOLYTOIDEA* MYCÉTOPHAGES DES FORÊTS DE BASSE COTE-D'IVOIRE

Problèmes biologiques et écologiques.

PAR

Pierre CACHAN

SOMMAIRE

Introduction générale.

Les *Scolytoidea ;* généralités : les « Ambrosia beetles ». Historique de leur étude. Problèmes posés par leur biologie 4

Première partie.

Les *Scolytoidea* mycétophages des forêts de Basse Côte-d'Ivoire. Étude générale de leur déprédation 12

INTRODUCTION. — La forêt. L'entomofaune des *Scolytoidea.* Position du problème. Méthodes et techniques d'étude..... 12

CHAPITRE I. — Aspect forestier du problème. Étude comparée de la sensibilité de diverses essences aux attaques des *Scolytoidea* mycétophages.... 18

A. — Résultats partiels des expériences du Banco et de Yapo..... 18

B. — Comparaison des deux expériences et conclusions..... 30

CHAPITRE II. — Aspect entomologique du problème..... 43

A) Relevé statistique des espèces de Scolytoidea sur les diverses essences:

a) Au Banco..... 43

b) A Yapo 46

c) Sensibilité des essences d'après le nombre d'espèces hôtes..... 46

B) Analyse du degré de polyphagie des *Scolytoidea*..... 48

Deuxième partie.

Étude biologique, éthologique et écologique de *Platyscapulus auricomus* SCHAUF..... 54

INTRODUCTION 54

CHAPITRE I. — Biologie de *Platyscapulus auricomus* SCHAUF 55

A) Technique de récolte et d'élevage 55

B) Biologie des adultes. Dimorphisme sexuel. Vols d'attaque. Dispositions prénuptiales. Accouplement. Composition et variation de la population attaquante. Forage des galeries. Rôle du mâle et de la femelle. La ponte. Les œufs 56

C) Biologie des larves. Éclosion. Morphologie de la larve. Forage des galeries. Nymphose. Éclosion imaginale. Envol 65

D) Nourriture des larves et des adultes. Les *Ambrosia*. Ensemencement et localisation des *Ambrosia*. Élimination des mycéliums d'autres espèces. Spécificité des associations : *Ambrosia*-insecte, *Ambrosia*-plante 66

CHAPITRE II. — Facteurs éthologiques de la spécificité des attaques de *Platyscapulus auricomus* sur *Macrolobium* 71

CHAPITRE III. — Écologie de *Platyscapulus auricomus* SCHAUF 87

A) Écologie des larves et du champignon *Ambrosia* 87

B) Écologie des adultes. Étude expérimentale. Répartition saisonnière. Répartition géographique 94

CONCLUSIONS GÉNÉRALES 116

Bibliographie 124

AVANT-PROPOS

Nous désirons, au début de ce travail, adresser nos remerciements aux nombreuses personnes qui ont aidé à sa réalisation.

M. le Professeur GRASSÉ, membre de l'Institut, a toujours été d'une grande compréhension pour nos efforts.

M. PESSON, Professeur à l'Institut national agronomique, lors d'un séjour à Abidjan, nous a considérablement aidé à dégager les traits essentiels du plan de notre étude; l'aide de M. CHAUVIN, directeur de la Station de recherches apicoles de Bures-sur-Yvette, nous a été aussi très précieuse.

C'est grâce à M. le Professeur COMBES, membre de l'Institut, alors directeur de l'O.R.S.T.O.M., à M. TRINTIGNAC, secrétaire général de l'O.R.S.T.O.M. et à M. le Professeur MANGENOT, directeur de l'I.D.E.R.T., qui nous ont donné toute latitude pour conduire notre travail, que cette étude a pu être menée à bien.

Nous tenons à remercier de leur étroite collaboration, tous nos collègues de l'I.D.E.R.T., en particulier MM. CHEVAUGEON, JACQUEMIN, LUC, RÉAL et SIGWALT, ainsi que M. HUGGEL, du Centre suisse d'Adiopodoumé.

Nous remercions particulièrement M. CAMUS, maître de Conférences à la Faculté des Sciences qui nous a fait profiter de sa compétence en chromatographie.

M. BERGEROO-CAMPAGNE, directeur du service des Eaux et Forêts de Côte-d'Ivoire, a coopéré matériellement à l'installation de nos essais en forêt du Banco et de Yapo, ainsi que MM. de la MENSBRUGE et MERKLEN.

M. RASP, directeur du Service météorologique de Côte-d'Ivoire et ses collaborateurs, nous ont fourni les relevés météorologiques sans lesquels une partie de notre travail n'aurait pu être effectuée.

M. le Professeur VAYSSIÈRE, M. BALACHOWSKY, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur, et M. SEGUY, directeur du Laboratoire d'Entomologie du Muséum, nous ont prodigué leurs encouragements.

M. le Professeur Dr SCHEDL (Lienz) a bien voulu déterminer nos récoltes; M. WEBB (West African Timber Borer Research Unit) nous a fourni des renseignements bibliographiques importants lors de son séjour à Abidjan.

Remercions, enfin, les services de l'O.R.S.T.O.M. qui nous ont aidé pour la reproduction des figures et du texte des épreuves de la soutenance.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Les *Scolytoidea*. — Généralités. — Les « Ambrosia beetles ». Historique de leur étude. — Problèmes posés par leur biologie.

Le groupe des *Scolytoidea* ne tient pas une place importante dans l'ordre des Coléoptères; il comprend plus d'un millier d'espèces réparties en cinq familles : *Platypodidae*, *Chapuisidae*, *Ipidae*, *Scolytidae*, *Scolytoplatypodidae* (Brues, Melander, Carpenter, 1954). « Tous, phytophages, se nourrissent surtout de bois, de graines sèches ou des champignons se développant dans le bois. La plupart des adultes sont attirés par la lumière. Ils vivent avec les larves dans des galeries formant un réseau plus ou moins complexe et de forme plus ou moins spécifique, dans lesquelles ils vivent en colonies populeuses où l'on remarque parfois l'ébauche d'une vie sociale organisée » (Balachowsky, 1949).

Balachowsky classe les *Scolytoidea* suivant la position des galeries par rapport à l'écorce : les galeries corticales, dans la profondeur de l'écorce; les galeries sous-corticales, atteignant l'aubier; les galeries pénétrantes forées dans la profondeur du bois.

Paulian (1949) les classe en fonction du régime alimentaire. Il les répartit en xylophages et clethrophages (monogames, polygames, commensaux), et en mycétophages.

Les espèces, dans ces deux classements, se correspondent et se complètent de la manière suivante :

Espèces xylophages.....	*Galeries corticales et sous-corticales.*
Monogames, bigames	Galeries longitudinales et transverses.
Polygames	Galeries du type étoilé.
Commensales.....	Galeries familiales.
Espèces mycétophages	*Galeries pénétrantes, quelquefois familiales.*

Les espèces mycétophages et à galeries pénétrantes sont réunies, par les auteurs anglo-saxons, sous le nom d'« Ambrosia beetles ». Elles comprennent tous les *Platypodidae* et certains *Scolytidae*.

Ce sont ces espèces qui causent de gros dégâts dans les exploitations forestières tropicales et que nous allons plus particulièrement étudier.

FISHER, THOMPSON et WEBB ont fait récemment une mise au point (1953-1954) des problèmes posés par les « Ambrosia beetles » et de ceux qui ont été résolus.

Les *Scolytidae* mycétophages, dans les régions tempérées et tropicales, comprennent 22 genres (*Xyleborus, Trypodendron, Gnathotrichus, Anisandrus*, etc...), les *Platypodidae* 14 genres. Les genres les plus importants, *Xyleborus* et *Platypus*, comprennent chacun plus de 200 espèces. Quoique les *Scolytidae* et les *Platypodidae* diffèrent nettement d'aspect et de structure, ils présentent un mode de développement commun, en ce sens que leurs larves ne tirent leur nourriture que des champignons vivant dans leurs galeries et ensemencés par leurs adultes.

BIOLOGIE DES *Scolytoidea* MYCÉTOPHAGES. — Les *Scolytoidea* passent la plus grande partie de leur vie dans des galeries; on sait donc peu de chose sur leur biologie, d'autant plus qu'elle est très différente, suivant les espèces et les conditions extérieures.

On peut classer les mycétophages suivant le type de l'attaque : les espèces nidifiant dans le bois et vivant en pleine sève (*Xylosandrus germanus* sur la vigne, en Amérique, d'après FELT; *Xyleborus badius* sur mangoustan, en Guinée britannique, d'après CLEARE; *Xyleborus fornicatus* sur le thé, à Ceylan; *Platypus cylindrus* sur le châtaignier, en Corse, d'après BALACHOWSKY); les espèces nidifiant dans les arbres dépérissants ou malades; enfin, les espèces vivant dans les arbres abattus ou morts sur pied. Chez ces dernières, que nous étudierons plus particulièrement, on relève tous les intermédiaires entre un large polyphagisme et un monophagisme strict.

Le cycle de ces xylophages est généralement compté à partir de l'envol des jeunes adultes. Dans certains genres où les mâles sont dégénérés, on pense que les femelles sont fécondées avant leur départ des galeries maternelles, bien que BEALE et MASSEY aient prétendu qu'elles étaient parthénogénétiques; elles sont beaucoup plus abondantes que les mâles et assurent seules l'installation de leur famille. Dans d'autres genres, le mâle commence ordinairement une galerie dans l'attente d'une femelle; il y a alors monogamie et chaque sexe est représenté également. Chez quelques *Platypus*, il y a plus de mâles que de femelles et, par suite, polyandrie; les mâles combattent pour la possession de leur conjointe. JOVER a observé en forêt de Côte-d'Ivoire que *Dolyopygus serratus, D. V.-grandis* et *Platypus hintzi* sont monogames; les mâles arrivent les premiers, creusent une galerie d'attente jusqu'à ce qu'une femelle vienne les rejoindre; l'accouplement a lieu au dehors, puis la femelle pénètre dans la galerie, suivie du mâle; leur vie à l'air libre est terminée. Une femelle, arrivant dans une galerie déjà occupée par un couple, en ressort. HOGAN pense que la copulation se produit fréquemment à l'intérieur des galeries, mais il paraît difficile qu'il en soit ainsi dans des galeries de diamètre à peine supérieur à celui de l'insecte et où aucune loge spéciale n'est prévue

pour faire demi-tour et pour s'accoupler, comme on en rencontre chez les *Scolytoidea* des écorces.

La règle générale, chez les *Platypodidae*, est que les mâles nouvellement éclos sortent les premiers, suivis des femelles plusieurs jours après. Le vol est faible, en raison de la délicatesse des ailes gênées par les élytres dressées.

D'après Jover, la plupart des *Platypodidae* arrivent massivement au vol et se posent entre 17 h et 18 h; la luminosité est alors faible, la température entre 24° C et 27° C et l'hygrométrie entre 85 et 100 %; si, le temps étant couvert, ces conditions se trouvent réalisées plus tôt dans la journée, on pourra observer assez souvent l'arrivée de nombreux insectes; d'autre part, quelques espèces se posent uniquement en plein jour : *Doliopygus nairobiensis*, *D. ghesquieri*, *Platypus rimulosus*, *P. spinulosus*. Sur Avodiré *(Turreanthus africanus)*, on note un temps d'attente après l'abattage plus ou moins long suivant les espèces : *Doliopygus serratus*, *D. V.-grandis*, *Platypus hintzi* arrivent le jour même de la coupe; *D. nairobiensis* arrive le 3e jour; *D. chapuisi*, le 7e; *Platypus spinulosus*, le 8e; *D. eximius*, le 10e; *D. ghesquieri*, le 13e; *P. rimulosus* et *Periomatus excisus*, le 15e; *D. rapax*, le 17e; *Triosastus propatulus*, le 36e jour. Les mâles sont là les premiers; puis, au bout de deux ou trois jours, un équilibre numérique s'établit entre les sexes; ensuite, il arrive plus de femelles que de mâles jusqu'au 40e jour environ, où les mâles deviennent plus nombreux; l'arrivée des insectes sur un même bois décroît alors rapidement, puis cesse.

Hogan a constaté que *Platypus subgranosus* shdl., en Australie, ne vole pas pendant les jours froids et humides, que les mâles sortent en fin d'après-midi et les femelles le matin suivant. *Diapus furtivus* samp. vole durant le jour en plein soleil.

Le temps passé par les insectes à l'air libre est généralement très court : de quelques heures à deux ou trois jours. Cependant, Hadorn a démontré que *Tripodendron lineatum*, en Europe, hiberne dans la couche supérieure de l'humus, dans un rayon de 6 à 18 m de la base des arbres ou des billes dans lesquels il s'est développé, et passe ainsi plusieurs mois hors des galeries. Certaines espèces peuvent entamer les surfaces les plus unies, tandis que d'autres préfèrent les cassures, les coupes fraîches ou les crevasses de l'écorce.

Les galeries traversent directement l'écorce pour atteindre l'aubier et, quelquefois, le bois; elles sont parfaitement cylindriques, correspondant à la forme et à la taille de l'insecte qui, pour les creuser, coupe les fibres en tournant sur lui-même. Les fragments de bois arrachés sont rejetés hors de la galerie, soit sous forme de poussière, soit sous forme de tortillons de fibres comprimées, du diamètre de l'orifice et pouvant atteindre plusieurs centimètres de long. Dans le genre *Trypodendron*, l'orifice de la galerie est entouré par un amas d'excréments en forme de coupe : au milieu, sort le tortillon qui se dresse verticalement

jusqu'à ce qu'il soit brisé par la pluie ou la pesanteur. Chez *Diapus furtivus* SAMP. (BEESON), un tube, fait de cire sécrétée, prolonge la galerie au dehors.

L'insecte creuse dans une direction radiale, plus ou moins rapidement suivant l'espèce et l'essence. La forme du système de galeries est plus ou moins spécifique et peut prendre deux aspects principaux : les systèmes complexes, composés d'un réseau de galeries principales et secondaires, creusés par des espèces dont les œufs sont déposés dans des niches; et les systèmes simples creusés par des espèces dont les œufs sont libres dans les galeries.

S'il s'agit d'un système complexe, les galeries secondaires pénètrent radialement ou concentriquement à la surface du bois. Elles sont le plus souvent dans un plan horizontal, parfois dans un plan vertical. Dans ce cas, la femelle creuse des niches, parfois alternées, parfois l'une en face de l'autre, tout au long de la galerie. Elles sont creusées parallèlement au grain du bois, en forme de coupes, quelquefois plus profondes que l'épaisseur des œufs, qui sont déposés un à un et entourés de déchets de bois ou de champignons. Dès leur naissance, les jeunes larves se nourrissent de ces champignons. La larve, jusqu'à sa maturité, approfondit sa niche d'une longueur qui varie suivant l'espèce; elle peut s'y retourner et, ordinairement, au moment de la nymphose, elle fait face à la galerie principale. HUBBARD a montré que les larves ingèrent, mais ne digèrent pas le bois qu'elles dilacèrent; elles le rejettent dans la galerie principale sous forme de boulettes tachées de jaune, agglomérées par les excréments et qui sont évacuées par les adultes; quelques-unes restent et servent de couche pour le champignon; durant cette période de développement, la femelle non seulement évacue les déchets, mais renouvelle, à l'entrée de la galerie larvaire, la provision de champignon frais.

S'il s'agit d'un système simple, la galerie principale se ramifie dans un plan vertical ou horizontal, ou s'élargit en une chambre. Les œufs sont déposés, soit dans la galerie, soit dans cette chambre, et les larves y vivent sans creuser de galerie particulière; comme dans le type précédent, les excréments et les déchets sont rejetés, sauf ce qui en est gardé pour cultiver le champignon. HOPKINS, qui a trouvé, dans ce type de galeries, des nymphes sans abdomen, a suggéré qu'elles étaient mangées par les larves et les adultes en cas de surpopulation ou de raréfaction du champignon.

Quelques genres ont une biologie intermédiaire entre ces deux types; les œufs sont alors déposés dans la galerie, et, juste avant la nymphose, les larves se creusent une loge.

Les jeunes adultes se nourrissent du champignon dans les galeries maternelles; si les conditions sont optima, ils s'envolent; sinon, ils hibernent. Ils sortent par le système de galeries déjà existant (un seul orifice correspondant à une colonie complète) et, tantôt s'attaquent pendant plusieurs générations au même bois jusqu'à ce qu'il soit

complètement desséché, tantôt recherchent des bois fraîchement coupés où ils ne restent qu'une génération.

Le Champignon *Ambrosia*. — Bien que l'association, entre ces insectes et un champignon dont ils se nourrissent, soit connue depuis 1836 (Schmid-Berger) et que Hartig, en 1844, ait classé l'*Ambrosia* parmi les Champignons, peu d'études systématiques en ont été faites. En outre, il y a désaccord parmi les chercheurs sur la spécificité du champignon par rapport aux insectes et par rapport à la plante-hôte. Webb, en Australie, déclare que tous les « *Ambrosia* » appartiennent au genre *Leptographium* et, peut-être, à une même espèce. Graham pense que la spécificité des insectes pour certains arbres dépend de la spécificité du champignon. Hubbard a établi qu'il y a deux types de champignons dans les galeries : ceux qui dressent des tiges et des conidies terminales et ceux dont les cellules sont moniliformes. Il ajoute que les formes dressées sont associées aux espèces dont les larves sont libres et les formes moniliformes aux espèces dont les larves se développent dans des loges.

Les spores du champignon, transportées par les parents qui attaquent un bois, se développent rapidement à l'intérieur des galeries, si l'humidité du bois et la température y sont convenables. Le mycélium est visible au bout de quelques jours; les hyphes pénètrent, sur 1 à 8 mm de profondeur dans les cellules du bois et c'est vraisemblablement à eux qu'est dû le noircissement que l'on observe sur les parois des galeries. La teinte varie et s'étend différemment suivant le bois, l'espèce de l'insecte, celle du champignon et les conditions de croissance de ce dernier. Les conidiophores du champignon, projetés dans la galerie, en recouvrent les parois d'un dense revêtement pileux blanc, translucide, qui sert de nourriture aux insectes.

Les champignons « *Ambrosia* » ont été isolés sur milieux de culture, mais de nombreux autres champignons, des bactéries et des levures les accompagnent. D'après Leach, Hodson, Chilton et Christensen, ces impuretés sont éliminées par l'insecte d'une manière inconnue. Mais Webb pense que les levures favoriseraient une croissance luxuriante de l'« *Ambrosia* ».

Rapports de l'insecte et du champignon.

Bakshi a montré que le champignon « *Ambrosia* » peut se trouver dans la nature en dehors de son association avec les insectes. Mais, la plupart du temps, cette association est vitale, l'insecte dépendant du champignon pour sa nourriture et le champignon de l'insecte pour son transport sur un substrat frais.

Le transport des spores par l'insecte est mal connu. Chamberlin a énuméré les différentes manières dont il pouvait se faire : rejetées par les insectes dans leurs excreta, transportées dans les touffes de poils qui se trouvent sur le sommet de la tête de nombreuses espèces,

ou bien sous les élytres, ou encore dans des organes spéciaux que BENSON a trouvés sur le prothorax et la tête, contenant des globules de graisse auxquels elles adhèrent; enfin, par adhérence aux soies de la face ventrale.

Les femelles de l'insecte préparent pour le champignon des couches de débris de bois, soit près de l'entrée de la galerie, soit au fond d'une ramification de la galerie principale, soit dans une chambre spéciale où les spores transportées s'ensemencent et croissent sous leur contrôle. On ne trouve là ni levures, ni bactéries, ni autres champignons; ils ont donc été éliminés à l'exclusion de l'Ambrosia dont la présence est bien due à une raison précise et non pas au hasard. Les excréments des larves sont souvent utilisés par lui comme point de prolifération particulier; tondu constamment, il n'a pas le temps de mûrir et de se développer en étouffant les insectes.

La part que joue exactement le champignon dans le régime de l'insecte n'est pas connue. Quelques auteurs assurent qu'il s'en nourrit exclusivement et que le bois, lorsqu'il est ingéré, est excrété sans digestion. BRUES pense que le champignon est un appoint en matière azotée, spécialement pour les larves vivant dans des galeries séparées. Le fait qu'adultes et larves peuvent vivre et se développer sur une culture artificielle du champignon tendrait à prouver qu'il est leur principale, sinon leur seule nourriture.

FACTEURS INFLUENÇANT LES ATTAQUES.

L'abondance des *Scolytoidea* mycétophages est en rapport avec celle du matériel à attaquer, non pas directement, semble-t-il, mais parce que le champignon qu'ils transportent, et dont ils se nourrissent, est très exigeant quant à la nature du bois où il doit se développer.

Outre l'espèce du bois, son état, et principalement son humidité interne, conditionnent les attaques. Certains auteurs pensent qu'un bois doit contenir plus de 50 % d'eau pour que le champignon puisse y vivre et que, par conséquent, l'insecte puisse s'y développer. CHRISTIAN donne le chiffre de 48 % pour les bois du Sud des U.S.A. THOMAS et BROWNE indiquent qu'en Malaisie, les bois cessent d'être attractifs quand leur teneur en eau tombe au-dessous de 40 %, mais que les insectes peuvent encore y vivre jusqu'à 20 %.

Ces faits expliquent pourquoi les mycétophages n'attaquent pas les bois secs, mais non pourquoi ils n'attaquent pas les arbres vivants dont l'humidité interne est supérieure à 50 %. DOANE, VAN DYKE et d'autres auteurs suggèrent qu'ils sont attirés par la sève en fermentation; cependant, des bois fraîchement abattus sont attaqués, bien que la sève n'ait pas commencé à fermenter. Il est plus probable que la très forte humidité du bois gêne la croissance du champignon.

L'état superficiel des bois est également important. Les parties des billes exposées au soleil sont moins attaquées que celles situées à

l'ombre, le dessèchement en surface étant plus fort dans le premier cas. D'autre part, les attaques sont plus nombreuses quand l'aubier est épais et quand l'écorce a un plus grand degré de rétention; il semble que l'humidité sous-jacente de l'écorce soit le facteur déterminant.

La température est un facteur limitant, non seulement pour la distribution géographique des essences-hôtes et pour la présence et la répartition saisonnière de l'insecte, mais aussi pour la croissance du champignon (Gadd et Loos).

Les conditions dans lesquelles certains mycétophages attaquent les arbres sur pied sont variées et très peu élucidées. Beal et Massey rapportent que les dégâts dûs à *Corthylus punctatissimus* Zimm. sur les arbres cultivés, sont plus importants dans des plantations abondamment paillées. L'infestation d'arbres sur pied est souvent considérée comme le signe d'un mauvais état de végétation, maladif, ou provoqué par de mauvaises conditions climatiques passagères. Cependant Browne signale que le *Platypodidae Crossotarsus impar* schedl, l'un des plus importants insectes des forêts malaises, attaque indifféremment arbres sains et arbres malades.

Importance économique.

En général, les *Scolytoidea* constituent un danger toujours présent mais sans gravité pour les arbres sur pied; il en est autrement de ceux qui s'attaquent aux bois abattus; leurs galeries, de moins de 1 mm à 2,5 mm de diamètre, diminuent par elle-mêmes la valeur du bois, surtout quand elles sont très concentrées; de plus, elles s'accompagnent toujours de dégâts dûs à des champignons qui ont pénétré dans le bois avec les insectes. Ces galeries, vides de toute sciure, se distinguent de celles des autres borers (*Bostrychidae*, entre autres) qui laissent leurs déchets sur place.

Les *Scolytoidea* n'attaquent pas les bois débités ayant subi un commencement de dessèchement; entreposés, ceux-ci ne constituent donc pas un danger de contamination ou d'extension des dégâts. Le cas échéant, ces insectes peuvent attaquer des produits d'exploitation du bois en fermentation (Blandford, Cleare et Browne).

Les *Scolytoidea* semblent être des vecteurs importants des champignons du bois; alors que les taches superficielles peuvent être traitées par des pulvérisations anticryptogamiques, la lutte est plus difficile quand le champignon s'est introduit dans des galeries profondes. Browne ne pense pas que les insectes transmettent de graves maladies dans les forêts; mais Sharples affirme que *Xyleborus parvulus* Eichh. est responsable des maladies des *Hevea* et que sa participation au transport des spores est plus importante qu'on ne le suppose. Buchanan est du même avis en ce qui concerne le transport de *Ceratostomella ulmi* (Buism.) par *Xylosandrus germanus* (Blandf.), bien qu'il ne soit pas le seul vecteur.

CONCLUSION.

Alors que les méthodes de lutte contre les *Scolytoidea* font de plus en plus de progrès, la connaissance des problèmes biologiques et écologiques qu'ils posent est encore rudimentaire. Suivant un programme de recherches établi par the Forest Products Research Laboratory. Princes Risborough, quelques biologistes se sont mis au travail en janvier 1953 en Gold Coast et en Nigeria. FISHER, THOMPSON et WEBB terminent leur étude en indiquant la direction des recherches ultérieures dont voici le résumé :

— Aspect général du problème.

Influence des variations climatiques, des facteurs locaux et des méthodes de manipulation du bois.

— Etude des facteurs déterminant l'attractivité des bois pour les *Scolytoidea* et des conditions permettant au champignon de se développer.

— Précisions sur les dégâts causés par le champignon en liaison avec l'attaque des *Scolytoidea*.

Nous avons, dans une certaine mesure, essayé de répondre à quelques-unes de ces questions dans notre travail.

PREMIÈRE PARTIE

LES *SCOLYTOIDEA* DES FORÊTS DE BASSE COTE-D'IVOIRE ÉTUDE GÉNÉRALE DE LA DÉPRÉDATION

INTRODUCTION

La Forêt.

Du sud au nord, la végétation de la Côte-d'Ivoire présente des formations végétales littorales, des grandes forêts, des forêts claires et des savanes (voir carte fig. 35, p. 113).

Les formations littorales, le long des plages, se sont formées là où l'homme n'est pas intervenu; elles sont constituées d'un maquis dense *(bush littoral)* n'excédant pas quelques centaines de mètres de profondeur à partir de la mer; tandis qu'au bord des lagunes, à l'embouchure des fleuves, ou derrière le cordon littoral, dans la partie est du pays, prospèrent les palétuviers des *mangroves* (1).

Les grandes forêts commencent immédiatement en arrière des formations littorales, et occupent une surface continue de 110 000 km² environ, du Libéria au Gold Coast. Ces forêts groupent surtout des arbres élevés (40 à 60 m); les troncs de certaines espèces offrent, à la base, d'énormes contreforts ou des racines aériennes.

La limite entre les forêts claires ou savanes et les grandes forêts dessine un V dont les branches, presque symétriques, coupent les frontières est et ouest à 350 km environ de la mer, et s'incurvent fortement vers le sud pour se rejoindre, à 100 km de la côte, sur l'axe médian nord-sud du pays. C'est ce qu'on appelle le V Baoulé. Les grandes forêts s'étendent au sud des branches du V jusqu'aux formations littorales. A l'intérieur du V, le sol est couvert de Graminées, parmi lesquelles, plus ou moins dispersés, parfois groupés en bois importants, croissent des arbres de dimensions médiocres. Suivant leur densité, ces arbres constituent des *forêts claires*, des *forêts parcs* et, quand ils sont situés de part et d'autre des cours d'eau, des *forêts galeries* où l'on retrouve certaines espèces d'arbres de grandes forêts.

(1) D'après Mangenot (G.).

Une importante partie de la grande forêt a été dégradée et remaniée du fait des déforestations opérées par l'homme pour y installer ses champs vivriers (Manioc, Ignames, Bananiers) ou des plantations (Café, Cacao, Colatier, Palmier à huile). Les aires défrichées abandonnées se recouvrent d'une végétation secondaire appauvrie; la plupart des espèces qui la composent ne se trouvent pas dans la grande forêt (*Musanga cecropioides* ou Parasolier, *Anthocleista nobilis*, etc.. ainsi que de nombreux Palmiers à huile)(1).

Entre une forêt non dégradée et une forêt secondaire récente, il y a de nombreux types forestiers intermédiaires : leur composition floristique dépend de l'âge de la repousse.

La grande forêt présente, du sud au nord, un certain nombre d'essences uniformément réparties; citons, par exemple : *Canarium schweinfurthii* (Aiélé), *Piptadenia africana* (Dabema), *Strombosia pustulata* (Poé). Mais la forêt n'est pas homogène : elle est composée de peuplements divers, ayant la valeur d'*associations*. Les associations fondamentales couvrent presque toujours de grandes surfaces, les conditions climatiques ne variant que légèrement d'un point à un autre et les accidents géographiques étant en général peu marqués. On distingue trois associations importantes : les *forêts à Uapaca*, les *forêts à Celtis*, les *forêts à Symphonia*.

Les *forêts à Uapaca* correspondent aux forêts ombrophiles ou hygrophiles se trouvant dans les régions très humides. Parmi les essences caractéristiques de ce groupement, notons *Allanblackia parviflora* (Ouottera), *Combretodendron africanum* (Abalé), *Lophira procera* (Azobé), *Uapaca* (Rikios), auxquelles il faut ajouter des palmiers particuliers, certaines Aracées, etc. Ces forêts présentent plusieurs modalités : la forêt à *Mapania* sur sol argileux où se rencontrent les Niangons *(Tarrietia utilis)*, et la forêt à *Turraeanthus*, sur sol sablonneux où se rencontrent les Avodirés *(Turraenthus africanum)*.

Les *forêts à Celtis*, ou forêts mésophiles, correspondent à des régions moins humides que les forêts précédentes; elles occupent la majeure partie de la grande forêt. Elles sont riches en grands arbres aux fûts lisses et nus : *Ceiba thonningii* (Fromager), *Triplochiton scleroxylon* (Samba), *Entandophragma cylindricum* (Sipo). Elles comprennent des associations différentes qui ne sont pas toutes étudiées. Dans les parties les plus humides, on rencontre deux essences exploitées : le Bossé *(Guarea cedrata)* et le Makoré *(Mimusops heckeli)*.

Les *forêts à Symphonia* sont marécageuses, très localisées, d'apparence luxuriante; on y rencontre en particulier le Bahia *(Mitragyna citrata)*.

Les îlots forestiers rencontrés en savane peuvent présenter un

(1) La plupart des essences que nous mentionnons ont été utilisées au cours de nos essais.

aspect de forêt mésophile lorsqu'ils se trouvent dans des vallées bien abritées; on y trouve Aiélé, Fromager, Iroko, Samba.

La grande forêt est donc très complexe et, dans la mesure où les insectes qui s'attaquent aux bois leur sont plus ou moins inféodés, on trouvera dans le comportement de ceux-ci vis-à-vis des attaques, des différences notables d'un lieu à un autre de la forêt de Côte-d'Ivoire.

Étude climatique de la Cote-d'Ivoire.

a) *Pluviométrie.* — Les moyennes annuelles accusent une zone de faible pluviométrie, inférieure à 1 300 m, dans le nord-est et dans la pointe du V Baoulé. De part et d'autre de ce V, jusqu'à la mer, à l'est et principalement à l'ouest, on trouve des zones de fortes précipitations jusqu'à 1 900 mm au sud-est et 2 300 mm au sud-ouest; enfin, au nord-ouest, la région d'Odienné enregistre des précipitations moyennes supérieures à 1 400 mm. Mais ce tableau change beaucoup selon le mois que l'on considère. De janvier à mai, les moyennes mensuelles croissent partout, les lignes de mêmes précipitations sont sensiblement parallèles à la côte; mais on devine, au sud-est et au sud-ouest surtout, une zone pluvieuse. A partir de juin, les pluies paraissent plus fortes au nord-ouest, puis à l'ouest en juillet, août et septembre, alors que le reste de la Côte-d'Ivoire, sauf la région centrale du littoral (Abidjan) en reçoit très peu. En octobre, les pluies se signalent surtout dans la zone forestière, excepté dans la partie de la côte environnant Sassandra. En novembre et décembre, les moyennes décroissent partout et les lignes de mêmes précipitations s'orientent à nouveau parallèlement au littoral.

b) *Saisons sèches et humides.* — Les faits précédents se traduisent, pour chaque région de la Côte-d'Ivoire, par une répartition particulière des mois pluvieux. Dans le nord, il n'y a qu'une saison des pluies annuelles, au mois d'août; mais, en descendant vers le sud, à partir du centre du pays, les pluies de juin, juillet et octobre deviennent abondantes, alors que celles d'août décroissent considérablement; il apparaît donc deux saisons pluvieuses dont la première (juin-juillet) est la plus importante dans l'ouest, le sud et le sud-est, alors que, dans l'est, la seconde (octobre) devient au moins aussi importante qu'elle.

c) *Température.* — Les températures maxima moyennes de l'année s'accroissent du sud au nord, de 28 °C à 34 °C; les températures moyennes sont comprises entre 26 °C et 27 °C; dans le centre ouest, elles descendent au-dessous de 26 °C et montent insensiblement au-dessus de 27 °C dans le centre est; la température minima moyenne de l'année décroît, du sud au nord, de 23 °C à 21 °C. Ce facteur est donc très peu variable et l'écart moyen des extrêmes décroît vers le sud où il est relativement constant.

d) *Saisons chaude et froide.* — Dans tout le pays, la température passe par un minimum en août et un maximum en mars-avril. On trouve une longue saison chaude et une saison fraîche qui, dans le sud, correspond à la saison sèche et, dans le nord, à la saison des pluies.

e) *Humidité.* — Les lignes de mêmes hygrométries décroissent du sud au nord parallèlement à la côte, l'humidité maxima moyenne annuelle de 98 à 90 %, l'humidité moyenne de 90 à 70 %, l'humidité minima moyenne de 80 à 45 %, les zones ouest humides étant plus étendues. Dans le sud, l'hygrométrie varie très peu au cours de l'année et est un peu plus forte de juin à septembre; vers le nord, les mois de juillet et août sont les plus humides et les mois de janvier à mars les plus secs.

L'ENTOMOFAUNE DES *Scolytoidea.*

D'après les récoltes de JOVER, les nôtres et les déterminations de K.E. SCHEDL, on compte 32 espèces de *Scolytidae* dont 7 communes : *Xyleborus semigranosus* BLANDF., *X. ambasius* HAG., *X. camerunus* HAG., *X. indicus* EICHH., *X. mascarensis* EICHH., *X. ferrugineus* F. et *Poecilips intermedius* EGG.; ainsi que 26 espèces de *Platypodidae* dont 4 communes : *Platypus hintzi* SCHAUF., *Doliopygus V-grandis* SAMPS, *D. serratus* STROHM., *Periomatus excisus* STROHM (1).

IMPORTANCE D'UNE ÉTUDE GÉNÉRALE DE LA DÉPRÉDATION.

Les problèmes posés par les attaques d'insectes sur le bois sont complexes du fait de la multiplicité des types forestiers, du nombre important d'essences, ainsi que de celui des insectes dont on ne peut à priori soupçonner le polyphagisme.

On doit donc les aborder sous deux angles; du point de vue forestier et du point de vue entomologique.

Le problème forestier comprend plusieurs questions à résoudre : l'importance des attaques en général, la sensibilité de chaque essence, la variation de cette sensibilité suivant la face considérée, le lieu et la saison.

(1) Ajoutons pour être complet, parmi les *Scolytidae : Ctonoxylon spathifer* SCHEDL, *Ct. spinifer* EGG., *Eccoptopterus sexspinosus* MOTSCH., *Hypothenemus pusillus* EGG., *H. tuberculosus* HAG., *Poecilips intermedius* EGG., *P. subtuberculatus* EGG., *Polygraphus carphoboroides* EGG., *Premniobus cavipennis* EICHH., *Stephanoderes pubipennis* EGG., *St. hampei* FERR., *Trypographus joveri* SCHEDL, *Xyleborus alluaudi* SCHEDL, *X. ambasiusculus* EGG., *X. cachani* SCHEDL, *X. badius* EICHH., *X. cavipennis* EICHH., *X. daosi* SCHEDL, *X. eichhoffi* SCHREIN., *X. joveri* SCHEDL, *X. morstatti* HAG., *X. oualeleae* SCHEDL, *X. pandae* SCHEDL, *X. rothkircheri* EGG., *X. schreineri* EGG., *X. similans* EGG.

Et parmi les *Platypodidae : Doliopygus brevis* STROHM., *D. chapuisi* DUV., *D. dolosus* SCHEDL, *D. eximius* SCHEDL, *D. ghesquieri* SCHEDL, *D. intermositus* SCHEDL, *D. nairobiensis* SCHEDL, *D. rapax* SAMPS., *Periomatus camerunus* STROHM., *P. excisus* STROHM., *P. grandis* SCHEDL, *P. pseudomajor* SCHEDL, *P. triquetrus* SCHEDL, *Platypus erichsoni* CHAP., *Pl. laudatus* SCHEDL, *P. rimulosus* SCHEDL, *P. spinulosus* STROHM., *Platyscapulus auricomus* SCHAUFF., *Pl. camerunus* SCHEDL, *Symnerus tuberculatus* CHAP., *Trachiostus chaufussi* STROHM., *Triozastus propatulus* SCHEDL.

Le problème entomologique ne peut être traité qu'en précisant le nombre des espèces déprédatrices, leur importance numérique, leur spécificité ou leur polyphagie et leur répartition; car chaque espèce est caractérisée par une biologie et une écologie particulières.

Ces points ne peuvent être éclaircis qu'en étudiant les déprédations massives causées à un grand nombre d'essences. La première partie de notre travail a pour objet l'étude de ces problèmes; nous avons utilisé, pour les résoudre, des essences variées, soit exploitées couramment, soit sans valeur économique, le nombre des premières étant limité. Nous les avons choisies dans le but d'obtenir des renseignements sur les essences commerciales et de travailler sur un échantillonnage varié d'espèces appartenant à plusieurs familles botaniques ou représentant plusieurs associations végétales; nous avons, de plus, compris dans notre choix, les espèces très communes et celles qui sont réputées très sensibles. La liste des essences utilisées est donnée au début de l'exposé de chaque essai; nous citons cependant ici celles qui présentent une valeur marchande : Avodiré, Acajou, Framiré, Iroko, Makoré, Niangon, Samba.

Méthodes et techniques d'étude.

Pour étudier les liens qui unissent les insectes et leurs hôtes, il faut abattre des arbres, attendre l'attaque des insectes et l'évaluer. Celle-ci est repérable dès son début par les tortillons de fibre pressée qui sortent des orifices des galeries. Des dénombrements périodiques de ces orifices donnent donc la variation dans le temps du nombre d'insectes venus attaquer un même échantillon. Tous ceux que nous avons faits donnent, chaque fois, le nombre total de trous et non pas l'accroissement de ce nombre depuis le comptage précédent. Il peut arriver, parfois, qu'un comptage donne un nombre inférieur à celui du précédent; ceci est dû au fait que les galeries abandonnées se bouchent pour la plupart sous l'action de la pluie, des poussières, de la décomposition des bois en surface. Tous les essais importants ont été faits dans la zone forestière humide de la région d'Abidjan, soit dans les forêts réservées du Banco et de Yapo, soit dans une forêt exploitée, l'Anguédédou.

L'étude des attaques de *Scolytoidea* ne peut se faire sur les chantiers forestiers; car la taille des billes est un obstacle à une observation minutieuse et répétée; d'autre part, en un même endroit, on n'exploite le plus souvent qu'un nombre limité d'essences. Avant tout, il faut choisir des échantillons ayant des dimensions convenables et permettant le transport, des manipulations faciles et l'obtention simultanée d'un grand nombre d'échantillons d'essences variées.

Dans un premier essai, fait dans l'arboretum du Banco, nous avons soumis aux attaques des *Scolytoidea* mycétophages six échantillons de trois essences (Adon-moteu, Abalé, Avodiré); les deux plus petits

avaient 32 cm de long et 7 cm de diamètre; les deux de taille moyenne 60 cm de long et 20 cm de diamètre; et les deux plus gros 60 cm de long et 50 cm de diamètre. Chaque échantillon était posé sur des cales le séparant du sol, afin d'offrir à l'attaque des insectes, malgré le faible diamètre des bois, une grande partie de sa face inférieure.

Les surfaces de ces échantillons étaient entre elles comme les nombres 1, 6, 21; pour l'*Adon-moteu*, le nombre des attaques, après quinze jours, était de 80, 785, 3 253; pour l'*Abalé* de 10, 83 et 321; quant à l'*Avodiré*, nous avons trouvé respectivement, sur les trois types d'échantillons, 0, 2 et 20 attaques.

Retenons, de cet essai, que les gros fragments de bois abattus sont relativement plus attaqués que ceux de la taille plus faible; mais des fragments de dimensions moyennes le sont encore suffisamment pour permettre de distinguer les différences évidentes entre le comportement de diverses essences vis-à-vis des *Scolytoidea*. Nous avons donc utilisé, pour une partie de nos expériences, des échantillons de taille moyenne, ce qui nous a permis de couper simultanément plusieurs échantillons d'un grand nombre d'essences et de les transporter ensemble sur le lieu d'expérimentation; car il est important, pour comparer les résultats, de placer les différents bois, au même moment, dans les mêmes conditions.

CHAPITRE PREMIER

Aspect forestier du problème. Étude comparée de la sensibilité de diverses essences aux attaques des *Scolytoidea*.

A. — Résultats partiels des expériences du Banco et de Yapo.

Afin de comparer, au même moment et dans un même lieu, la sensibilité d'un certain nombre d'essences aux *Scolytidae* et *Platypodidae*, nous avons disposé, comme pour l'expérience précédente, dans l'arboretum de la forêt du Banco (1), six échantillons de 60 cm de long et de 15 à 20 cm de diamètre, appartenant à 24 essences différentes.

Puis, pour rechercher si les constatations faites au Banco pouvaient être étendues à d'autres forêts de la basse Côte-d'Ivoire, malgré les différences du peuplement forestier, nous avons réalisé une expérience semblable dans la forêt de Yapo (2).

Les 24 essences utilisées au Banco sont les suivantes :

Abalé (*Combretodendron africanum*, Lecythidacées), Acajou (*Khaya ivorensis*, Méliacées), Adjouaba (*Pachylobus deliciosa*, Burséracées), Adon-moteu (*Anthonotha fragrans*, Césalpiniées), Aiélé (*Canarium schweinfurthii*, Burséracées), Avodiré (*Turraeanthus africana*, Méliacées), Azobé (*Lophira procera*, Ochnacées), Bahia (*Mitragyna citrata*, Rubiacées), Bossé (*Quarea cedrata*, Méliacées), Dabema (*Piptadenia africana*, Mimosées), Dao (*Trichoscypha arborea*, Anacardiacées), Dibetou (*Lovea klaineana*, Méliacées), Framiré (*Terminalia ivorensis*, Combretacées), Fromager (*Ceiba thonningii*, Bombacées), Iroko (*Chlorophora excelsa*, Moracées), Lati (*Amphimas pterocarpoides*, Papilionnées), Lo (*Parkia bicolor*, Mimosées), Moué (*Monodora myristica*, Anonacées), Niangon (*Tarietia utilis*, Sterculiacées), Oualélé (*Pycnanthus kombo*, Myristacées), Ouottera (*Allanblackia parviflora*, Guttifères), Parasolier (*Musanga cecropioides*, Moracées). Poé (*Strombosia pustulata*, Olacacées), Tiama (*Entandophragma angolense*, Méliacées).

(1) Parc national, à quelques kilomètres d'Abidjan, dans la zone hygrophile de la forêt tropicale (forêt à *Turraeanthus*).

(2) Forêt classée à 60 km au nord d'Abidjan, dans la zone hygrophile de la forêt tropicale (forêt à *Mapania*).

TABLEAU I. — *Résultats globaux du 2 septembre 1955.*

ESSENCES / ECHANTILLONS	Avodiré	Tiama	Acajou	Abalé	Adonmoteu	Dabéma	Adjouaba	Aïélé	Azobé	Bahia	Parasolier	Bossé	Dao	Dibétou	Framiré	Fromager	Iroko	Lati	Lô	Moué	Niangou	Oualélé	Ouottéra	Poé	
1	0	2	10	15	150	65	50	130	2	0	0	1	18	0	0	0	0	0	30	0	1	120	29	3	
2	0	10	0	25	100	20	35	51	21	0	0	3	7	0	0	0	0	0	10	0	0	50	16	0	
3	0	6	0	10	140	27	28	50	13	0	0	1	11	0	0	1	0	0	58	0	2	30	4	0	
4	0	2	0	6	140	17	60	68	4	0	0	2	25	0	0	0	0	0	8	0	1	60	15	4	
5	0	15	0	4	130	12	36	60	32	0	0	2	10	0	0	4	0	0	4	1	0	50	40	0	
6	0	15	0	25	125	52	19	80	10	0	0	5	22	0	0	7	0	0	10	0	0	50	8	0	
Total	0	50	10	85	785	183	228	439	82	0	0	14	93	0	0	12	0	0	120	1	4	360	112	7	2585
$\bar{x}_c$	0	8,3	1,6	14,1	130,8	30,5	38	73,1	13,6	0	0	2,3	15,5	0	0	2	0	0	20	0,16	0,66	60	18,6	1,16	17,9
$\sum(\bar{x}_c-\bar{x})^2$	0	177,34	70,56	427,86	1520.84	1849,50	1102	4505,46	633,36	0	0	11,34	262	0	0	30	0	0	2144	0,70	2,02	4800	911,36	11,08	18459,42
$(\bar{x}-\bar{x}_c)^2$	320,41	92,16	265,69	14,41	12746,41	147,76	404	3047,04	18,49	320,41	243,36	5,76	320,41	252,81	320,41	4,41	316,84	299,29	1772,41	0,49	282,24	22237,43			

Variance de l'erreur (degré de liberté, N — k = 144 — 24 = 120) ..... $Se^2 = \frac{18\,459,42}{120} = 153,82$

Variance de l'échantillon (degré de liberté k — 1 = 23) ..... $Sc^2 = \frac{22\,237,43}{23} = 5.801,06$

Rapport des variances 37,91. Écart-type $Sc\sqrt{\frac{2}{6}} = 7,1.$

Limite inférieure de *t* pour P = 0,05 : environ 2 et pour P = 0,01 : environ 2,6.
Plus petite différence significative **14,2** pour P = 0,05 et **18,4** pour P = 0,01.
Résultats significatifs (P = 0,05) : Abalé, Adon-moteu, Dabema, Adjouaba, Aïélé, Dao, Lô, Oualelé, Ouottera.
Résultats hautement significatifs (P = 0,01) : Adon-moteu, Dabema, Adjouaba, Aïélé, Lô, Oualelé, Ouottera.

A Yapo :

Fraké (*Terminalia superba*, Combretacées), Makoré (*Mimusops heckelii*, Sapotacées), Pouo (*Funtumia latifolia*, Apocynacées), Rikio (*Uapaca guineensis*, Euphorbiacées), Samba (*Triplochiton scleroxylon*, Sterculiacées), Sipo (*Entandophragma cylindricum*, Méliacées) ont remplacé : Adon-moteu, Avodiré, Dao, Fromager, Lati et Moué, soit parce qu'absents de la flore de la forêt de Yapo, soit parce que d'une importance moindre.

Dans chaque essai, les 144 échantillons ont été disposés comme les carrés d'un quadrillage de douze cases de côté, de telle façon qu'aucune essence ne se trouve deux fois dans une même ligne verticale et dans une même ligne horizontale, ou dans une proximité diagonale.

Dès la première semaine, on constate l'existence d'orifices de pénétration. Les comptages ont été faits une, deux, trois et cinq semaines après la coupe et l'installation, lesquelles ont été réalisées dans le temps minimum de deux jours. Les résultats ont fait l'objet d'une étude statistique, afin de préciser, pour chaque essence par rapport aux autres, dans quelle mesure les attaques subies étaient imputables au hasard de l'échantillonnage.

Au Banco, les échantillons ont été utilisés non écorcés, ceux déposés à Yapo ont été décortiqués sur la moitié de leur longueur; ceci afin de rechercher l'opportunité de l'écorçage pour la protection des bois; ce procédé est, en effet, utilisé par certains exploitants forestiers. Cette méthode d'étude complique la comparaison entre les deux essais; mais les difficultés que présente le renouvellement de ces expériences nous ont amené à procéder ainsi.

A chaque contrôle, nous avons séparé les résultats globaux (sur toutes les faces de l'échantillon), les résultats sur les sections, ceux sur les faces inférieures et ceux sur les faces supérieures, écorcées ou non écorcées. Le tableau I donne un exemple des calculs réalisés pour chacun des 16 cas au Banco (4 séries à chaque contrôle) et chacun des 32 cas à Yapo (voir ces cas, tableaux II à V et VIII à XIV, ci-dessous).

Tableau II

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes, aux 2, 9, 16, 30-9-52, d'après les résultats globaux. Chaque colonne correspond, dans l'ordre, à l'une de ces dates, pour lesquelles l'écart-type est respectivement de 7,1, 18,8, 19,6 et 21,2 (Banco).

Résultats correspondant a une probabilité supérieure a 99 %.

Adon-moteu. 130,8	Adon-moteu. 241,5	Adon-moteu. 243,8	Acajou 219,8
Aiélé 73,1	Aiélé..... 168,9	Aiélé..... 131,8	Adon-moteu. 195,6
Oualélé 60	Dabema..... 138,9	Dabema..... 117	Dao 157,2
Adjouaba .. 38	Oualélé 95,7	Oualélé 108,0	Aiélé..... 135,6
Dabema..... 30,5	Adjouaba .. 66,7	Adjouaba .. 102,6	Adjouaba .. 118,2
Lo..... 20	Abalé 62,4	Dao 59,4	Fromager .. 96,6
Ouottéra.... 18,6	Dao 51,9	Acajou 58,2	Oualélé 94,2
	Acajou 48,7	Abalé 55	Dabema..... 62,6

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 95 ET 99 %.

Dao	15,5	Ouottera ...	45,1	Ouottera....	44	Ouottera....	46,4
Abalé	14,1			Fromager ..	42,2		
				Azobé.....	40,6		

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 90 ET 95 %.

Azobé	13,6			Tiama.....	37,2	Azobé	40
						Tiama.....	35,4
						Abalé.....	31,4

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ INFÉRIEURE A 90 %.

Tiama	8,3	liama	29,2	Lo.....	20,4	Lo.....	22,4
Bossé.....	2,3	Lo.....	29,2	Bossé.....	11	Iroko.....	16
Fromager ..	2	Fromager ..	21,2	Iroko.....	7,4	Moué	13,6
Acajou	1,6	Azobé.....	16,4	Parasolier ..	6,2	Bossé.....	10,6
Poé.....	1,16	Bossé.....	10,7	Moué	6	Parasolier ..	10
Niangon....	0,66	Lati	4,4	Lati	5	Niangon....	6,6
Moué	0,16	Parasolier ..	3,7	Niangon....	3,6	Bahia	4
Lati	0	Iroko.....	2,5	Bahia	1,8	Framiré	4,2
Parasolier ..	0	Niangon....	2,2	Poé.....	1,6	Lati	3,8
Iroko.....	0	Bahia	1,7	Avodiré	1,4	Avodiré	2,6
Bahia	0	Moué	1,7	Dibetou	0,6	Poé	2
Avodiré	0	Poé.....	1,4	Framiré	0,2	Dibetou	1
Dibetou	0	Avodiré	0,7				
Framiré	0	Dibetou	0,2				
		Framiré	0				

TABLEAU III

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9, 16 et 30-9-52, d'après le nombre d'attaques sur les sections. A chacune de ces dates, l'écart-type est respectivement de : 6,2, 11,7, 15,7 10,7 (Banco). Dans ce tableau et les suivants, nous ne donnons pas les résultats correspondants à une probabilité inférieure à 90 %.

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ SUPÉRIEURE A 99 %.

Oualélé	73,3	Aiélé.....	143	Dabema.....	106,4	Aiélé.....	113,4
Aiélé.....	59,3	Dabema.....	111,1	Oualélé	101,8	Oualélé	85,6
Adon-moteu.	55,5	Adon-moteu.	93,1	Adon-moteu.	97,8	Adon-moteu.	58,2
Dabema.....	28,3	Oualélé	87,8	Aiélé.....	87,4	Dabema.....	47,4
Adjouaba ..	22,8	Abalé	62,3	Abalé	51,2	Adjouaba ..	35,2
		Dao	37,3			Tiama	30,2
		Ouottora ...	29,5				

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 95 ET 99 %.

Lo.....	15,1	Tiama	27,8	Dao	36,6	Ouottora ...	24,8
Abalé	14,1	Adjouaba ..	26	Tiama	33,6	Abalé	24,4
Ouottera....	12,8			Ouottera....	32,4		

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 90 ET 95 %.

Dao.....	10			Adjouaba...	26,6		

Tableau IV

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9, 16 et 30-9-52, d'après le nombre d'attaques sur la face supérieure. A chacune de ces dates l'écart-type est respectivement de : 3,8, 6,6, 9,6, 11,5 (Banco).

Résultats correspondant a une probabilité supérieure a 99 %.

Adon-moteu.	30,5	Adon-moteu.	56,1	Adon-moteu.	39	Acajou	124,8
Oualélé	15,8	Acajou	22,1	Aiélé.....	36	Dao	91
		Aiélé.....	18,5	Adjouaba ..	32,2	Adon-moteu.	52,2
						Fromager ..	50,8
						Adjouaba ..	36,3

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 95 et 99 %.

Dao.....	13,6
Adjouaba ...	13,3

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 90 et 95 %.

Acajou.....	17,8	Aiélé.....	19,2
Dao.....	17,6		

Tableau V

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9, 16 et 30-9-52, d'après le nombre d'attaques sur la face inférieure. A chacune de ces dates, l'écart-type est respectivement de : 4,5, 8,3, 14,6, 11,7 (Banco).

Résultats correspondant a une probabilité supérieure a 99 %.

Adon-moteu.	42,8	Adon-moteu.	92,3	Adon-moteu.	107	Acajou	93,8
Oualélé	20,8	Adjouaba ..	27,5	Adjouaba ..	42,8	Adon-moteu.	85,2
Adjouaba ..	15,1	Acajou	23,5	Acajou	40	Dao	55
Azobé.....	11,5					Adjouaba ..	46,4
						Fromager ..	35,6

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 95 et 99 %.

Aiélé.....	10,5	Dabema....	17,5

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 90 et 95 %.

Azobé.....	20,8

Tableau VI

Nombre d'orifices comptés sur l'ensemble des bois (Banco).

Année 1952	2 septembre	9 septembre	16 septembre	30 septembre
Résultats globaux.	2 930	6 288	6 630	7 980
Sections	1 874	4 050	3 774	2 958
Face supérieure...	370	962	1 236	2 884
Face inférieure ...	686	1 274	1 626	2 352

TABLEAU VII

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes, aux 2, 9, 16, 30-10-52, d'après les résultats globaux. A chacun de ces dates, l'écart-type est respectivement de :

11,5, 16,7, 20,1, 21,7 (Yapo).

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ SUPÉRIEURE A 99 %.

Lo	145,5	Adjouaba	213,8	Lo	199	Iroko	83
Adjouaba	132,5	Lo	192,6	Adjouaba	178,1	Lo	81,8
Iroko	75,5	Aiélé	148,8	Iroko	158,8	Adjouaba	63,1
Framiré	70,8	Iroko	129,5	Aiélé	112,3	Aiélé	60,3
Aiélé	51,6	Framiré	73,8	Framiré	109,3	Sipo	60,1
		Acajou	48,3	Acajou	93,6		
		Abalé	44,6	Abalé	80,8		
		Oualélé	44,5	Oualélé	62,5		
		Fraké	44,3				

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 95 ET 99 %.

Azobé	48,5	Dibetou	48,6
Niangon	45,1	Abalé	48,1
Fraké	43,1	Acajou	47
Sipo	42,5	Framiré	44,3

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 90 ET 95 %.

Fraké	20,5	Niangon	31,1	Dabema	38,1	Fraké	40,5
Niangon	20,1	Sipo	30,5	Dibetou	35	Dabema	37,1
		Azobé	30				

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ INFÉRIEURE A 90 %.

Sipo	18,3	Dabema	19,6	Samba	17,3	Azobé	31
Acajou	18,3	Samba	13,6	Bossé	13,5	Oualélé	30,1
Abalé	15,5	Bossé	12,1	Pouo	9	Samba	19,6
Dabema	11,8	Dibetou	8,5	Parasolier	8,6	Niangon	19
Azobé	9,5	Rikio	5,1	Ouottera	7,1	Pouo	12,6
Bossé	8,3	Makoré	5	Rikio	6,8	Ouottera	9,6
Samba	7,5	Ouottera	4,1	Makoré	5,8	Bossé	8
Oualélé	6,6	Pouo	3,6	Tiama	3,5	Tiama	3,1
Dibetou	5	Parasolier	2,8	Poé	1,3	Rikio	3,6
Ouottera	3,3	Tiama	1,3	Bahia	1	Makoré	2,3
Makoré	2,1	Poé	0,1			Poé	2
Rikio	1,1	Bahia	0			Parasolier	1
Pouo	1,1					Bahia	0,8
Parasolier	0,5						
Tiama	0,3						
Poé	0,1						
Bahia	0						

Tableau VIII

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9, 16, 30-10-52, d'après les comptages sur les sections. A chacune de ces dates l'écart-type est respectivement de :

2,3, 3,5, 3,1, 3 (Yapo).

Résultats correspondant a une probabilité supérieure a 99 %.

Iroko.....	15,1	Iroko.....	38,3	Iroko.....	28,1	Iroko.....	14,8
Framiré	11	Lo.....	17,1	Abalé	18,5	Framiré	9,5
Lo.....	10	Framiré	13,1	Framiré	14,3	Abalé	9,3
Fraké	6,1	Abalé	10,8	Lo.....	12,8		
Adjouaba ..	6	Fraké	9,8	Adjouaba ..	8,5		
		Adjouaba ..	9,5				

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 95 et 99 %.

Bossé.....	4,8	Bossé.....	6,8	Fraké	7	Lo.....	6,5
						Fraké	6,1

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 90 et 95 %.

Makoré.....	5,8	Bossé	6,1	Sipo	5
		Dabema	5,1		
		Sipo.....	5		

Tableau IX

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9, 16 et 30-10-52, d'après les comptages sur la partie non écorcée supérieure. A chacune de ces dates, l'écart-type est respectivement de :

2,3, 2,05, 3,5, 9,9 (Yapo).

Résultats correspondant a une probabilité supérieure a 99 %.

Adjouaba ..	15,6	Adjouaba ..	25,5	Adjouaba ..	29,1	Adjouaba ..	14,8
Lo.....	7,3	Lo.....	6,8	Oualélé	13,3		
		Oualélé	5,3	Dibetou	10,5		

Les autres résultats ne correspondent qu'à une probabilité inférieure à 90 %.

Tableau X

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9,, 16, 30-10-52, d'après les comptages sur la partie non écorcée inférieure. A chacune de ces dates, l'écart-type est respectivement de :

3,6, 4,8, 6,9, 6,6, (Yapo).

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ SUPÉRIEURE A 99 %.

Lo.....	37,6	Adjouaba ..	42,1	Lo.....	44,6	Dibetou	33,8
Adjouaba ..	16,1	Lo.....	25,3	Adjouaba ..	33,8		
		Azobé.....	17,3	Azobé.....	24,1		
		Fraké	17	Dibetou	20,5		

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 95 ET 99 %.

Azobé.....	7,5	Oualélé	10,3	Oualélé	15,1	Lo.....	15,1
				Iroko.....	15,1		

Les autres résultats ne correspondent qu'à une probabilité inférieure à 90 %.

TABLEAU XI

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9, 16, 30-10-52, d'après les comptages sur la partie non écorcée. A chacune de ces dates, l'écart-type est respectivement de :

4,1, 7,1, 7,8, 8,5 (Yapo).

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ SUPÉRIEURE A 99 %.

Lo.....	45	Adjouaba ..	67,6	Adjouaba ..	63	Dibetou	42,3
Adjouaba ..	31,8	Lo.....	47,1	Lo.....	48	Adjouaba ..	23,6
		Fraké	20	Dibetou	31		
		Azobé.....	18,1	Oualélé	28,5		
				Azobé.....	25		

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 95 ET 99 %.

		Oualélé	15,6	Iroko	17,3	Lo	18,5

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 90 ET 95 %.

Azobé.....	7,8			Aiélé.....	12,8	Oualélé	14,6
				Fraké	12,6		

TABLEAU XII

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9, 16, 30-10-52, d'après les comptages sur la partie écorcée supérieure. A chacune de ces dates, l'écart-type est respectivement de :

6,3, 8,4, 10,4, 8 (Yapo).

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ SUPÉRIEURE A 99 %.

Lo.....	36,3	Aiélé.....	55,5	Aiélé.....	48,5	Lo.....	23,6
Framiré	30,3	Lo.....	53	Iroko.....	44,3	Aiélé.....	21,5
Adjouaba ..	21,1	Adjouaba ..	39,6	Lo.....	42,3	Adjouaba ..	20,1
Aiélé.....	20,6	Iroko.....	28,1	Framiré	39,6		
		Framiré	25,3	Adjouaba ..	39		
				Acajou	35		

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 95 et 99 %.

Iroko.....	12,8	Niangon....	17,3	Abalé	25,3	Iroko.....	19,5
						Sipo.....	18,5
						Acajou	16

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 90 et 95 %.

Niangon....	17,1	Framiré....	15,1

Tableau XIII

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9, 16, 30-10-1952, d'après les comptages sur la partie écorcée inférieure. A chacune de ces dates, l'écart-type est respectivement de :

5,5, 9,4, 13,1, 13,7 (Yapo).

Résultats correspondant a une probabilité supérieure a 99 %.

Adjouaba ..	74,5	Adjouaba ..	115,3	Lo.....	97,6	Iroko.....	40
Lo.....	54,1	Aiélé.....	83,6	Iroko.....	85,6	Sipo.....	36
Iroko.....	43,8	Lo.....	75,1	Adjouaba ..	71		
Framiré	25,3	Iroko.....	58	Acajou	51,4		
Aiélé.....	24,3	Fromiré	34,6	Aiélé.....	48,1		
		Acajou	29,3	Framiré	43,6		
				Abalé	36		

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 95 et 99 %.

Abalé	20,6	Lo.....	31,6
		Aiélé.....	28,5

Résultats correspondant a une probabilité comprise entre 90 et 95 %.

Niangon....	10,6	Sipo.....	15,1	Sipo.....	23,6	Abalé	25,3
Sipo.....	9,3			Niangon....	22,8	Acajou	24
Acajou	9,6			Dabema	22,6	Adjouaba ..	21,8
Abalé.....	8,8						

Tableau XIV

Classement des 24 essences par ordre de sensibilités décroissantes aux 2, 9, 16, 30-10-52. d'après les comptages sur toute la partie écorcée. A chacune de ces dates, l'écart-type est respectivement de :

8,7, 12,5, 17,2, 18,5 (Yapo).

Résultats correspondant a une probabilité supérieure a 99 %.

Adjouaba ..	94,6	Adjouaba ..	140	Lo.....	139,3	Iroko.....	59,5
Lo.....	90,5	Aiélé.....	139,1	Iroko.....	113,3	Lo.....	57,3

Iroko.....	56,6	Lo.....	128,3	Adjouaba ..	106,6	Sipo.....	54,5
Framiré.....	55,1	Iroko.....	86,1	Aiélé.....	96,6	Aiélé.....	48,3
Aiélé.....	45	Framiré	60	Acajou .....,	86		
		Acajou	42,1	Framiré	83,3		
		Avalé	33,5	Abalé	59,6		

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 95 ET 99 %.

Niangon....	19	Niangon....	28,8	Niangon....	41,6	Acajou	40
		Sipo.....	25,3	Sipo.....	37,1	Adjouaba ..	37,6
						Abalé	37,1

RÉSULTATS CORRESPONDANT A UNE PROBABILITÉ COMPRISE ENTRE 90 ET 95 %.

Sipo.....	16	Oualélé	24,1	Oualélé	29,3	Framiré	34,6
Acajou	15,5						

TABLEAU XV

Nombre d'orifices comptés sur l'ensemble des bois (Yapo).

Année 1952	2 octobre	9 octobre	16 octobre	30 octobre
Globaux	3 768	6 651	9 516	5 460
Sections	445	841	1 020	1 019
Partie écorcée	2 600	4 687	6 072	3 600
Partie écorcée inf.	1 670	2 986	3 576	2 232
Partie écorcée sup.	930	1 701	2 496	1 368
Partie non écorcée.	731	1 296	2 089	1 329
Partie non écorcée inférieure	527	933	1 584	924
Partie non écorcée supérieure.....	204	293	505	405

Les essences peuvent être étudiées sous deux angles :

La *sensibilité absolue*, évaluée, chaque semaine, par le nombre des orifices en activité.

La *sensibilité relative* fixée également chaque semaine d'après la place des essences les unes par rapport aux autres dans une classification de la plus à la moins attaquée.

Les graphiques des figures 1 et 2 nous montrent la variation des deux sensibilités pour les 11 essences les plus attaquées au Banco; les graphiques des figures 3 et 4, les mêmes éléments pour les 12 essences les plus attaquées à Yapo.

Expérience du Banco.

Lorsque l'on tient compte de l'ensemble des attaques, on fait, après cinq semaines d'expérimentation, les constatations suivantes :

8 essences ont été très attaquées....	Acajou, Adon-moteu, Dao, Aiélé, Adjouaba, Fromager, Oualélé, Dabema.
1 essence moyennement attaquée....	Ouottera.
3 essences faiblement attaquées	Azobé, Tiama, Abalé.

Les 12 restantes peuvent être considérées, relativement aux précédentes, comme résistantes ou à peine touchées.

Mais cet équilibre n'est pas atteint dès la première semaine, tant au point de vue de l'intensité des attaques qu'au point de vue de la sensibilité de chaque essence. D'une part, sur l'ensemble des 144 échantillons, il y a une nette augmentation des piqûres pendant la durée de l'essai. Le tableau VI montre d'abord un accroissement brutal de l'intensité des attaques qui doublent de la première à la deuxième semaine (elles passent de 2 930 à 6 288), puis un ralentissement durant les quatrième et cinquième semaines où on en compte respectivement 6 630 et 7 980. D'autre part, il faut noter une grande diversité dans le comportement des essences : si, dans l'ensemble, toutes ont été plus attaquées durant la seconde semaine que pendant la première, il en est qui, ensuite, ont gardé sensiblement le même nombre d'orifices en activité (Adon-moteu, Aiélé, Oualélé, Ouottera) ou en ont perdu (Dabema, Azobé); d'autres au contraire ont été sans cesse plus éprouvées (Adjouaba, Dao, Fromager, Acajou). Le dernier nommé est, à cet égard, très significatif : pour ainsi dire indemne au bout d'une semaine, il est le plus attaqué de tous après cinq semaines.

Si l'on considère maintenant, non plus la totalité de la surface de chaque échantillon, mais successivement, chacune de ses faces (sections, face supérieure et face inférieure), on différencie encore plus profondément le comportement de chaque essence. Globalement, il y a sensiblement autant d'attaques sur la face inférieure que sur la face supérieure et en nombre croissant de la première à la cinquième semaine; par contre, sur les sections qui sont, relativement, les parties les plus touchées les deux premières semaines, un grand nombre des galeries avortent puisque, entre la deuxième et la cinquième semaine, le nombre total d'orifices en activité (sur les 144 échantillons) est tombé de 4 050 à 2 958; à ce moment, les sections, la face inférieure et la face supérieure portent sensiblement le même nombre d'orifices en activité *(tableau VI)*.

Si l'on considère chacune des essences importantes, on les voit se différencier assez nettement de l'échantillon moyen dont les caractéristiques peuvent être représentées par les valeurs du tableau VI. L'Adon-moteu est le seul qui présente quelque analogie avec lui; cependant, la face inférieure est plus attaquée que la supérieure pendant les cinq semaines et que les sections pendant la cinquième semaine. L'Aiélé, le Dabema, l'Oualélé, l'Abalé et l'Ouottera ont

surtout été attaqués sur les sections. L'Adjouaba l'a été à peu près également sur chacune de ses parties. Quant au Dao, au Fromager et, surtout, à l'Acajou, ils l'ont été principalement sur les faces inférire et supérieure.

Si l'on tient compte de la densité des attaques par décimètre carré, ces données sont modifiées en faveur des sections dont la surface est moindre que celle de chacune des deux autres faces, comme le montre la liste ci-dessous.

	Sections	Face supérieure	Face inférieure
Adon-moteu ...	11	3	6
Aiélé	22	1	0
Oualélé	17	0	0
Adjouaba	7	2	3
Dabema	9	1	0
Lo	2	0	0
Ouottera	5	1	1
Dao.....	2	6	4
Abalé.....	5	0	0
Azobé	2	0	1
Fromager	2	3	2
Acajou.....	0	8	6

Expérience de Yapo.

Les résultats globaux montrent une diminution des attaques après trois semaines (*tableau* XV); leur nombre prend respectivement les valeurs 3 768, 6 651, 9 516 et 5 460 pour chacune des quatre dates de contrôle.

Le nombre d'essences présentant d'abondants orifices en activité n'est que de 5 (Lo, Adjouaba, Iroko, Framiré, Aiélé) durant la première semaine, de 9 pendant la deuxième (Adjouaba, Lo, Aiélé, Iroko, Framiré, Acajou, Abalé, Oualélé, Fraké) et la cinquième (Iroko, Lo, Adjouaba, Aiélé, Sipo, Dibetou, Abalé, Acajou, Framiré). Mais c'est au bout de trois semaines que l'on trouve le maximum d'essences très et moyennement attaquées; il y en a 12 (Lo, Adjouaba, Iroko, Aiélé, Framiré, Acajou, Abalé, Oualélé, Azobé, Niangon, Fraké, Sipo, de la plus à la moins attaquée); les autres le sont faiblement (Dabema, Dibetou) ou non appréciablement (les dix restantes).

— Huit, parmi les essences les plus touchées (Lo, Iroko, Framiré, Acajou, Abalé, Oualélé, Azobé, Niangon) sont conformes à l'aspect général : nombre d'orifices en activité croissant les trois premières semaines puis, ensuite, décroissant brutalement : quatre portent un nombre croissant d'orifices en activité pendant les deux premières semaines; ensuite ce nombre reste stationnaire pour le Fraké, décroît

pour l'Adjouaba et l'Aiélé et croît sans cesse pour le Sipo (Graphique *fig.* 3).

— Du point de vue de la sensibilité relative, notons seulement la constance de 4 essences (Lo, Framiré, Iroko, Aiélé) toujours parmi les cinq les plus attaquées tout au long de l'expérience (Graphique *fig.* 4).

— Si l'on considère chaque face des échantillons (sections, faces supérieure et inférieure écorcées et non écorcées), on note, pour l'ensemble des 24 essences, durant les cinq semaines, une plus grande abondance d'orifices sur la partie écorcée inférieure que sur toute autre partie (environ 37 à 44% du nombre des piqûres : *tableau* XV). D'autre part, les faces inférieures sont plus attaquées que les faces supérieures et, lorsqu'elles sont non écorcées, sensiblement de la même manière que les sections.

Si l'on prend chaque essence individuellement, il n'en est pas toujours de même :

Le Lo porte, durant toute l'expérience, un plus grand nombre d'orifices sur le dessous que sur le dessus, et la partie décortiquée est particulièrement attaquée. Il en est de même pour l'Adjouaba, l'Iroko, l'Acajou, l'Abalé et le Fraké.

Le Oualélé a été sensiblement attaqué de la même manière sur les parties écorcées et non écorcées et sur les faces inférieure et supérieure. On relève peu d'attaques sur les sections.

L'Azobé a été surtout attaqué sur la partie non écorcée inférieure.

Le Niangon, le Sipo, l'Aiélé et le Framiré ont été principalement attaqués sur la partie écorcée, aussi bien dessus que dessous.

Si l'on compte le nombre de trous au décimètre carré, les sections prennent plus d'importance, principalement pour l'Iroko et le Framiré, le Fraké et l'Abalé.

B. — Comparaison des expériences du Banco et de Yapo.

Les deux essais ont été effectués à un mois d'écart (septembre et octobre) dans des conditions climatiques peu différentes aux points de vue température et pluies moyennes (petite saison des pluies).

Légende de la planche

Fig. 1 : Graphique indiquant la variation de la sensibilité absolue de 11 des essences exposées en forêt du Banco. De gauche à droite : Adon-moteu, Aiélé, Oualélé, Ouottera, Lo, Dabema, Abalé, Adjouaba, Dao, Acajou, Fromager.

Fig. 2 : Graphique indiquant la variation de la sensibilité relative des mêmes essences.

Fig. 3 : Graphique indiquant la variation de la sensibilité absolue de 12 des essences exposées en forêt de Yapo. De gauche à droite : Lo, Iroko, Framiré, Acajou, Abalé, Oualélé, Niangon, Azobé, Adjouaba, Aiélé, Fraké, Sipo.

Fig. 4 : Graphique indiquant la variation de la sensibilité relative des mêmes essences.

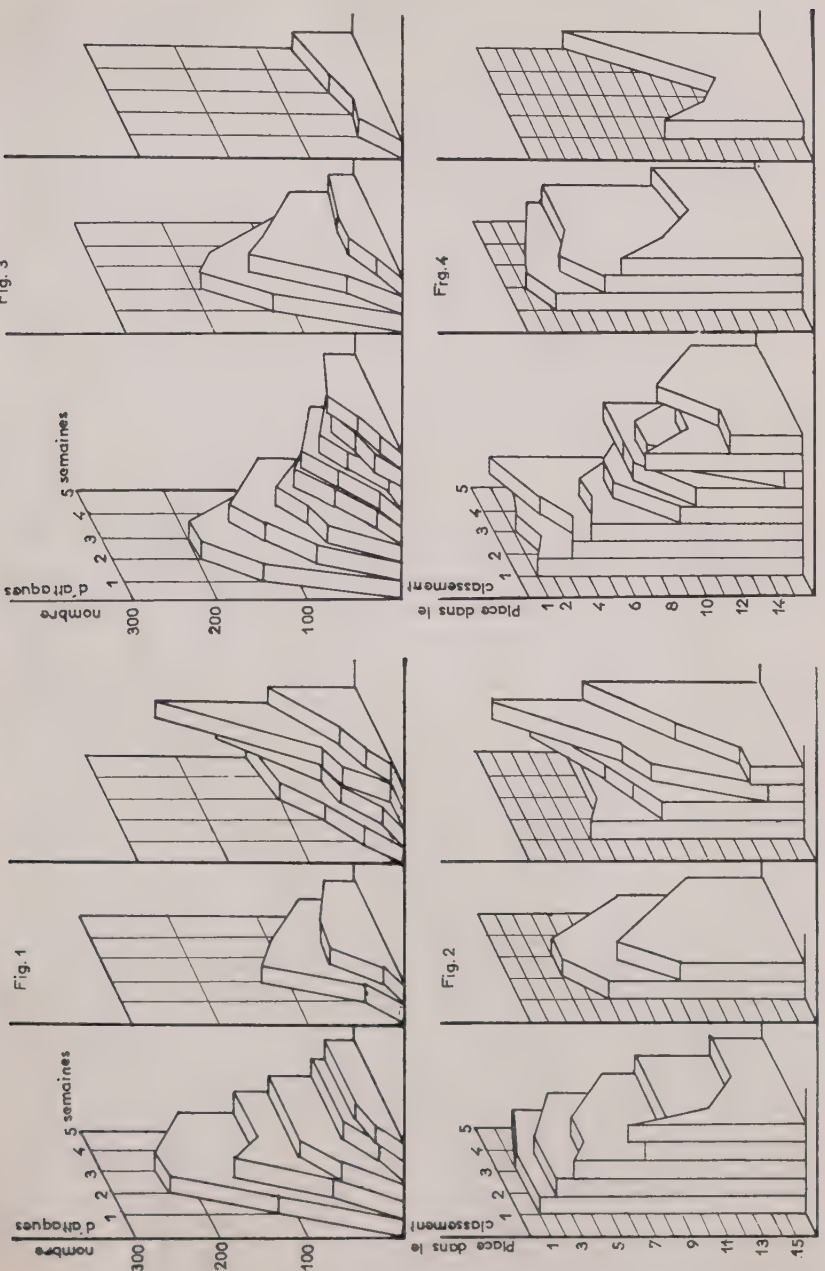


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
nombre d'attaques
5 semaines
Place dans le classement

Du fait que l'expérience a été réalisée à Yapo avec des échantillons à demi-écorcés, et au Banco avec des échantillons non écorcés, la comparaison détaillée des deux séries de résultats est assez délicate. Cependant, le nombre global d'attaques noté à chaque date de contrôle permet une remarque générale : il y a accroissement du nombre d'orifices en activité, dans les deux cas et sensiblement de la même manière, pendant les deux premières semaines; au bout de ce délai, les chiffres sont voisins pour les deux emplacements; mais, ensuite, alors qu'au Banco ce nombre augmente assez régulièrement et atteint le chiffre de 7 980 au bout de cinq semaines, à Yapo, il s'accroît très considérablement pendant la troisième semaine et, pendant la dernière, diminue de 9 516 à 5 460; c'est ce que montrent les résultats suivants :

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 5
Banco	2 930	6 288	6 630	7 980
Yapo	3 768	6 651	9 516	5 460

Les seules parties directement comparables de chaque échantillon sont les sections et les parties non écorcées qui ont une surface double au Banco. Nous ne retenons donc, dans l'expérience du Banco, que la moitié des nombres enregistrés pour les parties non écorcées aux quatre dates de contrôle, et la comparaison s'établit comme suit :

		Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 5
Faces non écorcées...	Banco...	528	1 123	1 431	2 618
	Yapo ..	731	1 226	2 089	1 329
Face supérieure.....	Banco...	185	481	618	1 442
	Yapo ..	204	505	505	405
Face inférieure	Banco...	343	637	813	1 176
	Yapo ..	527	933	1 584	924

L'évolution du nombre d'orifices de la première à la cinquième semaine se fait bien suivant les données indiquées précédemment pour l'échantillon dans son entier; et, de plus, les faces inférieures sont, dans les deux cas, plus attaquées que les faces supérieures, sauf au Banco durant la cinquième semaine.

Pour les sections, la différence est très grande; elles sont plus attaquées au Banco qu'à Yapo, comme le montrent ces chiffres :

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 5
Banco.....	1 874	4 050	3 774	2 958
Yapo	445	841	1 020	1 019

Ce fait est la répercussion de la présence à Yapo d'une grande surface écorcée mettant du bois à nu ailleurs que sur les sections. Il y a dispersion des attaques et, en même temps, augmentation due à l'accroissement de surface :

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 5
Surface écorcée : Yapo	2 600	4 687	6 072	3 600

La partie écorcée est environ 2,5 fois plus grande que la surface des sections; une fraction de leur surface, égale à la surface des sections, aurait donc reçu 2,5 fois moins de piqûres, soit :

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 5
Yapo	1 040	1 877	2 428	1 440

Considérant que ces attaques se seraient groupées sur les sections, s'il n'y avait pas eu de partie décortiquée, ces valeurs s'ajoutent à celles comptées sur les sections et donnent une série comparable en valeur et en évolution à celle du Banco :

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 5
Banco.....	1 874	4 050	3 774	2 958
Yapo	1 485	2 718	3 448	2 459

Si l'on compare, maintenant, le nombre d'essences très attaquées au Banco et à Yapo, nous trouvons qu'il y en a un peu plus au Banco qu'à Yapo pendant la première semaine, un peu plus à Yapo qu'au Banco pendant les deuxième et troisième semaines, et sensiblement le même nombre au bout de cinq semaines. Ces essences, au nombre de neuf en fin d'expérience, sont, au Banco : l'Acajou, l'Adon-moteu, le Dao, l'Aiélé, l'Adjouaba, le Fromager, le Oualélé, le Dabema, et le Ouottera; à Yapo : l'Iroko, le Lo, l'Adjouaba, l'Aiélé, le Sipo, le Dibetou, l'Abalé, l'Acajou, le Framiré. Parmi les bois communs aux deux expériences, sont également très attaqués aux deux endroits : l'Acajou, l'Adjouaba et l'Aiélé. Il faut, pour plus de précision, comparer toujours les mêmes faces des échantillons des essences communes aux deux expériences; mais, pour tenir compte des conditions particulières des deux lieux de dépôt et pour caractériser les différentes essences en un lieu, nous avons compté le nombre d'attaques subies par chacune d'elles en fonction du nombre total d'attaques subies par l'ensemble des 24 essences exposées en même temps: et ceci pour

chaque face séparément; dans chaque cas, il y a des essences plus attaquées au Banco, d'autres plus attaquées à Yapo, d'autres également attaquées.

Face inférieure non écorcée des échantillons.

Les essences les plus attaquées au Banco sont, durant :

La 1re semaine .	Oualélé.....	19 %	des piqûres	contre	1,6 %	à Yapo.
	Aiélé	9 %	—	—	4 %	—
La 2e — .	Acajou	11 %	—	—	1,7 %	—
	Dabema	8,3 %	—	—	3,4 %	—
Le 3e — .	Acajou	14 %	—	—	1,6 %	—
La 4e — .	Acajou	23 %	—	—	1,7 %	—
	Adjouaba....	11,6 %	—	—	6 %	—

Les essences les plus attaquées à Yapo sont, durant :

La 1re semaine .	Adjouaba....	18 %	des piqûres	contre	13 %	au Banco
	Lo	41 %	—	—	0,7 %	—
La 2e — .	Adjouaba....	28 %	—	—	13 %	—
	Lo	16 %	—	—	4 %	—
	Azobé	11,5 %	—	—	0,7 %	—
	Oualélé.....	6,8 %	—	—	2,7 %	—
La 3e — .	Lo	21 %	—	—	1,3 %	—
	Dibetou.....	9 %	—	—	0 %	—
	Oualélé.....	7 %	—	—	0,7 %	—
	Iroko	7 %	—	—	1,4 %	—
La 5e — .	Dibetou.....	6 %	—	—	0,1 %	—
	Lo	10 %	—	—	2,3 %	—
	Dabema	6 %	—	—	0,6 %	—

Les essences également attaquées à Yapo et au Banco sont, durant :

La 1re semaine .	Azobé	10 %	des piqûres	contre	8 %	à Yapo.
La 3e — .	Adjouaba....	15 %	—	—	15 %	—
	Azobé	8 %	—	—	11 %	—
La 5e — .	Azobé	5,2 %	—	—	6 %	—

Face supérieure non écorcée des échantillons.

Les essences les plus attaquées au Banco sont, durant :

La 1re semaine .	Oualélé.....	25 %	des piqûres	contre	0 %	à Yapo.
La 2e — .	Acajou	14 %	—	—	1 %	—
	Aiélé	12 %	—	—	3,2 %	—
La 3e — .	Aiélé	20,4 %	—	—	4 %	—
	Acajou	10 %	—	—	7 %	—
La 5e — .	Acajou	28 %	—	—	3,5 %	—
	Aiélé	4,3 %	—	—	0,7 %	—

Les essences les plus attaquéees à Yapo sont, durant :

La 1re semaine .	Adjouaba....	50 %	des piqûres	contre	2.5 %	au Banco
	Lo.....	20 %	—	—	6.5 %	—
La 2e — .	Adjouaba....	51 %	—	—	8,8 %	—
	Lo	13,6 %	—	—	1,8 %	—
	Oualélé.....	10,6 %	—	—	1,5 %	—
La 3e . .	Adjouaba....	40 %	—	—	18 %	—
	Oualélé.....	20 %	—	—	2,4 %	—
	Dibetou.....	15 %	—	—	0 %	—
La 5e — .	Adjouaba....	20 %	—	—	8,3 %	—

Il n'y a pas, dans ce cas, d'essences également attaquées au Banco et à Yapo.

En ce qui concerne les parties non écorcées, nous trouvons une essence touchée de la même manière au Banco et à Yapo sur la face inférieure seulement : l'Azobé; et encore, durant la deuxième semaine, était-elle plus attaquée à Yapo qu'au Banco. Nous trouvons une seule essence plus touchée au Banco qu'à Yapo, sur les deux faces, à partir de la deuxième semaine : l'Acajou. L'Aiélé est plus attaqué au Banco qu'à Yapo sur la face supérieure seulement.

Sont plus touchés à Yapo qu'au Banco : l'Adjouaba, sur la face supérieure et le Lo sur la face inférieure. D'autres essences, comme le Oualélé et le Dabema sur toutes les faces, et l'Adjouaba sur la face inférieure, sont, suivant le temps d'exposition, plus attaquées au Banco ou à Yapo.

La comparaison des comptages sur les sections est plus délicate, en raison du fait mentionné ci-dessus : l'influence des parties décortiquées. Dans le tableau suivant (XVI), nous donnons, pour chaque semaine et chaque essence, le pourcentage des attaques sur les sections au Banco et à Yapo, et celui des attaques sur les parties écorcées à Yapo.

Que l'on compte les attaques, à Yapo, sur les sections ou sur les parties écorcées, la comparaison avec les comptages faits au Banco sur les sections donne les mêmes résultats pour la majorité des essences, à savoir qu'il y a :

— Des essences plus attaquées au Banco : l'Oualélé, l'Aiélé, le Dabema, l'Ouottera durant les cinq semaines, et le Tiama durant les troisième et cinquième semaines.

— Des essences plus attaquées à Yapo qu'au Banco : Iroko, Framiré, Lo, pendant les cinq semaines.

Ceci confirme la comparaison précédente entre les renseignements numériques totaux, c'est-à-dire qu'à Yapo le comportement des parties écorcées et des sections est semblable.

Tableau XVI

Pourcentage des attaques sur chaque essence en fonction du nombre total d'attaques sur les 24 essences au Banco et à Yapo.

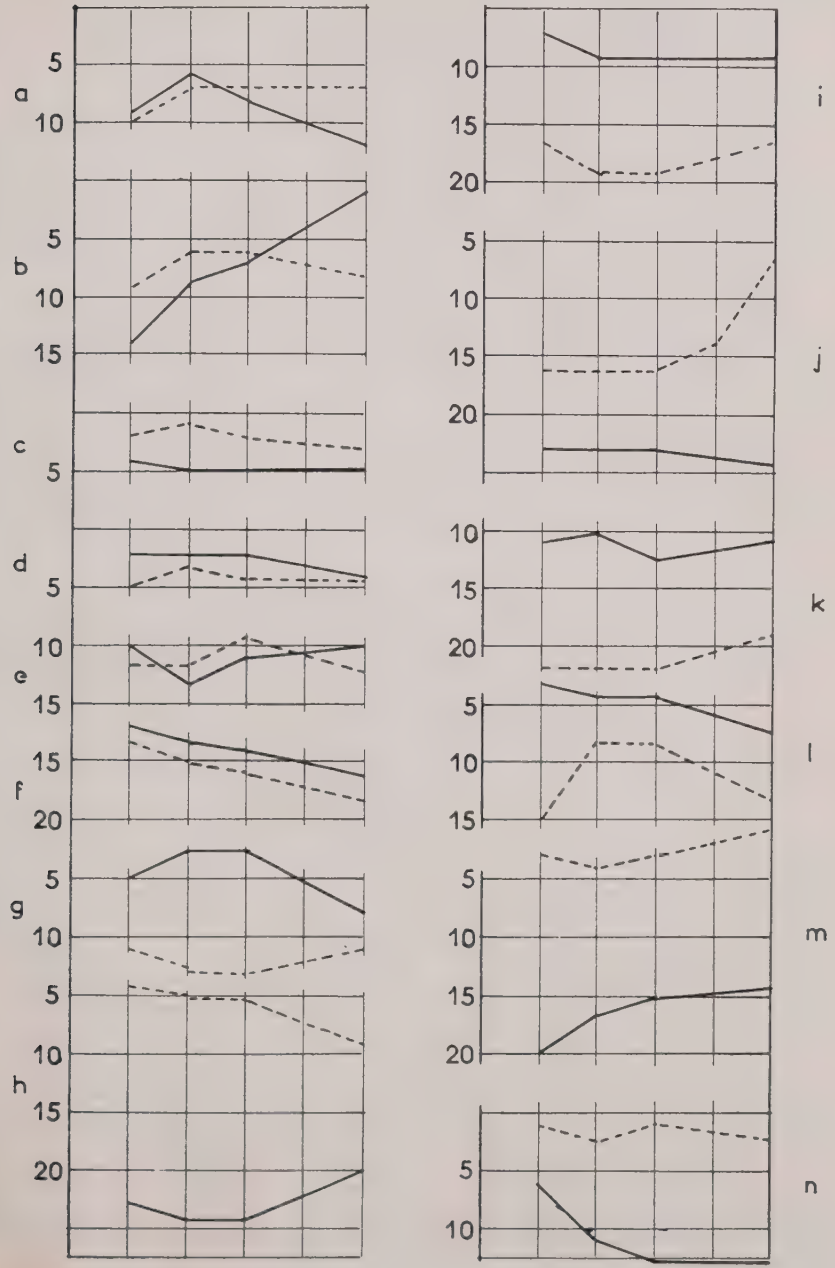
	PREMIÈRE SEMAINE			DEUXIÈME SEMAINE		
	Sections		Partie écorcée	Sections		Partie écorcée
	Banco	Yapo	Yapo	Banco	Yapo	Yapo
Oualélé	25,0	3,0	0,3	15	3	3,1
Aiélé	20,0	0,9	10,5	22	1,5	18,3
Dabema	9,0	2,4	0,1	18	2,5	1,4
Adjouaba	7,0	7,0	2,1	4	6,5	18,4
Lo	5,0	12,0	21,0	3	13,0	16,8
Abalé	5,0	7,5	2,8	10	8,0	4,4
Ouottera	4,0	1,8	0,0	5	2	0
Bossé	1,0	4,8	0,6	1,2	5	0,7
Iroko	0,0	27,0	13,0	0,4	25	11,3
Framiré	0,0	9,0	13,0	0	10	7,9

	TROISIÈME SEMAINE			CINQUIÈME SEMAINE		
	Sections		Partie écorcée	Sections		Partie écorcée
	Banco	Yapo	Yapo	Banco	Yapo	Yapo
Oualélé	20	3	3,2	24	1,8	3,5
Aiélé	17	1,9	10,9	36	4,2	9,8
Dabema	29	3	2,9	14,4	6	4,5
Ouottera	6,5	2,8	0,3	7	1,8	0,8
Tiama	7	1,4	0	9	2	0,1
Iroko	1,3	20	12,7	3,6	21,6	12,1
Framiré	0	9	9,3	0	13,2	7,0
Lo	2,5	8	15,6	2,9	7,2	11,8
Bossé	1,1	4	0,8	2,6	5,4	0,7
Adjouaba	5	6	11,9	10,8	2,4	7,6
Abalé	19	14	6,7	7,2	4,8	7,5

Légende de la planche

Fig. 5 : Comparaison du comportement de 13 essences au Banco et à Yapo, d'après les variations de leur sensibilité relative : *a)* Abalé; *b)* Acajou; *c)* Adjouaba; *d)* Aiélé; *e)* Azobé; *f)* Bossé; *g)* Dabema; *h)* Framiré; *i)* Ouottera; *j)* Dibetou; *k)* Tiama; *l)* Oualélé; *m)* Iroko; *n)* Lo (En traits continus, les résultats du Banco; en traits discontinus, ceux de Yapo).

Fig. 5


a
5
10
b
5
10
15
c
5
d
5
e
10
15
f
15
20
g
5
10
5
10
h
15
20
i
10
15
20
j
5
10
15
20
k
10
15
20
l
5
10
15
m
5
10
15
20
n
5
10

Cependant, les dénombrements sur le Bossé et l'Adjouaba, que l'on tienne compte des parties écorcées ou des sections, donnent un résultat différent.

En ce qui concerne le Bossé, les sections sont moins attaquées au Banco qu'à Yapo, mais plus que les parties décortiquées dans ce dernier endroit.

Quant à l'Adjouaba, ses sections sont sensiblement attaquées de la même manière au Banco et à Yapo; les parties décortiquées, à Yapo, sont, au début, plus touchées que les sections au Banco; elles le sont de moins en moins pendant les trois premières semaines et le nombre des attaques, au bout de cinq semaines, se trouve inférieur à celui des sections au Banco.

En résumé, les deux expériences présentent globalement des aspects semblables : même nombre d'attaques, tout au moins pendant trois semaines, et même nombre d'essences très atteintes sur un même nombre d'essences exposées; comportement semblable des parties non écorcées inférieure et supérieure.

Mais, dans le détail de chaque essence, les différences sont remarquables : certaines sont plus touchées au Banco qu'à Yapo et réciproquement; d'autres le sont également aux deux endroits et les mêmes

Tableau XVII

Résultats détaillés de l'expérience faite au Banco avec des échantillons de mêmes essences dans deux endroits plantés d'essences différentes.

	ARBORETUM (6 échantillons)				ZONE à ABALÉ et AVODIRÉ (5 échantillons)			
	Sect.	F. sup.	F. inf.	Total	Total	Sect.	F. sup.	F. inf.
				Adon-Monteu				
Première semaine	65	40	45	150	80	39	8	33
	50	0	25	100	97	52	17	28
	35	50	55	140	34	24	4	6
	100	10	19	130	59	52	0	7
	60	30	35	125				
Total	326	183	251	785	340	219	37	84
Moyenne....	54,3	30,5	41,8	130,8	68	43,8	7,4	18,8
Deuxième semaine	164	9	83	256	135	89	15	31
	84	2	52	138	106	70	17	19
	54	137	62	253	111	83	21	7
	28	71	107	206	97	78	6	13
	175	74	169	418	117	90	2	25
	54	44	81	179				
Total	559	337	554	1 450	566	410	61	95
Moyenne....	93,1	56,1	92,3	241,6	113,2	82	12,2	19

TABLEAU XVII *(suite)*

	ARBORETUM (6 échantillons)				ZONE à ABALÉ et AVODIRÉ (5 échantillons)			
	Sect.	F.Sup.	F. inf.	TOTAL	TOTAL	Sect.	F. sup.	F. inf.
Abalé								
Première semaine	15	0	0	15	255	245	8	2
	25	0	0	25	143	118	8	17
	10	0	0	10	165	163	2	0
	6	0	0	6	155	148	6	1
	4	0	0	4	201	194	7	0
	25	0	0	25				
Total	85	0	0	85	919	868	31	20
Moyenne....	14,1	0	0	14,1	183,8	173,6	6,2	4
Deuxième semaine	58	1	0	59	483	419	58	6
	89	0	0	89	199	118	33	48
	59	0	0	59	226	170	28	28
	55	0	0	55	280	168	29	83
	80	0	0	80	151	133	12	6
	33	0	0	33				
Total	374	1	0	375	1 339	1 008	160	171
Moyenne....	62,3	0,1	0	62,5	267,8	201.6	32	34,2
Avodiré								
Première semaine	0	0	0	0	52	7	0	45
	0	0	0	0	116	21	25	70
	0	0	0	0	5	2	0	3
	0	0	0	0	59	0	16	43
	0	0	0	0	15	5	8	2
	0	0	0	0				
Total	0	0	0	0	247	35	49	163
Moyenne....	0	0	0	0	49,4	7	9,8	32,6
Deuxième semaine	0	3	0	3	107	5	34	68
	0	0	0	0	126	3	42	81
	0	0	0	0	15	4	11	0
	0	1	0	1	53	12	23	18
	0	0	0	0	55	6	42	7
	0	1	1	1				
Total	0	4	1	5	356	30	152	174
Moyenne ..	0	0,6	0,1	0,8	71,2	6	30,4	34,8

divergences existent suivant les faces et l'âge des échantillons; c'est tout au moins ce que nous indique la sensibilité absolue pour chaque essence. Mais la sensibilité relative confirme nettement ces faits quant à la tenue globale de chaque essence. Les graphiques (*fig.* 5) donnent pour quelques essences, leur place dans la liste des sensibilités décroissantes, établie à chaque date de contrôle au Banco et à Yapo. On y voit que les essences dont le comportement est semblable sont l'Aiélé, l'Adjouaba, l'Azobé et le Bossé, celles de comportement voisin sont l'Acajou et l'Abalé; enfin, le Lo, le Dibetou, l'Iroko, l'Ouottera, le Framiré et le Tiama ont des sensibilités très différentes au Banco et à Yapo. D'autre part, parmi ces dernières, on en trouve qui évoluent parallèlement dans le temps (Oualélé, Iroko, Ouottera, Tiama); d'autres qui se différencient de plus en plus (Lo, Dibetou); et d'autres qui deviennent de plus en plus semblables (Dabema, Framiré). Ces divergences peuvent provenir de plusieurs causes : soit d'une différence floristique, soit d'une différence microclimatique, soit d'une différence faunistique, ce dernier point étant plus spécialement étudié au chapitre suivant.

Influence du peuplement forestier du lieu de l'expérience.

Dans la réserve du Banco, nous avons choisi deux endroits de composition floristique différente : l'arboretum, où les essences sont très variées, et une zone riche en Abalés et en Avodirés; nous avons exposé en ces deux endroits, pendant deux semaines, des échantillons d'Adon-moteu, d'Abalé et d'Avodiré. Dans le tableau, nous donnons les résultats totaux obtenus dans les deux zones, sur les sections, les faces supérieure et inférieure et sur l'ensemble de l'échantillon, ainsi que les moyennes des nombres d'orifices par échantillon. Les résultats globaux, placés côte à côte au milieu du tableau, montrent que l'Adon-moteu est relativement plus attaqué dans l'arboretum que dans l'autre zone, alors que l'Abalé y est très peu touché et l'Avodiré pas du tout; d'autre part, dans la zone à Abalé et Avodiré, l'Adon-moteu, bien que toujours très attaqué, l'est moins que l'Abalé; celui-ci l'est beaucoup plus dans cette zone que dans l'autre, ainsi que l'Avodiré, quoique à un degré moindre (*tableau* XVII).

Il semble donc que la nature du peuplement forestier joue un grand rôle puisque, dans l'arboretum, l'Adon-moteu groupe 90 % des attaques durant la première semaine et 80 % durant la seconde, alors que l'Abalé n'en groupe respectivement que 10 et 20 % et l'Avodiré pas du tout; et que, dans la zone riche en Abalés et Avodirés, l'Adon-moteu ne groupe plus que 23 et 25 % des attaques, alors que l'Abalé en reçoit 61 et 59 % et l'Avodiré 16 % chacune des deux semaines.

Influence du microclimat.

Les expériences du Banco et de Yapo ont été réalisées successivement dans des conditions de température moyenne et de précipi-

tations semblables; mais, très localement, les bois peuvent subir des desséchements anormaux. Nous avons réalisé une expérience montrant l'importance de l'état de siccité des bois. Cinq échantillons, de la taille de ceux utilisés pour les expériences précédentes, d'*Abalé*, d'*Acajou*,

TABLEAU XVIII

Comportement des échantillons d'Abalé, d'Acajou, d'Adon-moteu, d'Avodiré et de Niangon secs et humides dans l'expérience de 1953 et frais dans l'expérience de 1952.

	SENSIBILITÉ ABSOLUE		
	EXPÉRIENCE 1953		EXPÉRIENCE 1952
	Bois sec	Bois mouillé	Bois frais
ABALÉ.			
1re semaine	7,7	151,3	14,1
2e semaine	13	172,5	62,4
3e semaine	17,2	122,1	55,0
4e semaine	25,6	128,3	31,4
ACAJOU.			
1re semaine	7,8	90,7	1,6
2e semaine	6	86,7	48,7
3e semaine	12	49,5	58,2
4e semaine	24,2	24,5	94,2
ADON-MOTEU.			
1re semaine	2	264	130,8
2e semaine	2,2	212,6	241,5
3e semaine	1,2	170,6	243,8
4e semaine	7,2	167,4	219,8
NIANGON.			
1re semaine	0,4	43,2	0,6
2e semaine	1,3	44,8	2,2
3e semaine	1	30,2	3,6
4e semaine	6,6	27,6	6,6
AVODIRÉ.			
1re semaine	1,4	0,8	0
2e semaine	1	2,2	0,7
3e semaine	0,8	1,4	1,4
4e semaine	1,4	1	2,6

d'*Adon-moteu*, d'*Avodiré* et de *Niangon* ont été plongés dans l'eau le 15 juillet; cinq autres, des mêmes essences, et prélevés sur les mêmes arbres, ont été conservés pendant le même temps dans un local fermé; après deux mois d'attente, ces dix échantillons ont été exposés au Banco durant quatre semaines, un contrôle étant effectué chaque semaine. Le tableau XVIII donne les moyennes par échantillon pour chaque essence à chaque date de contrôle.

Nous constatons que les essences immergées sont atteintes, l'une par rapport à l'autre, sensiblement de la même manière que les essences fraîches utilisées lors de la première expérience réalisée au Banco un an auparavant; soit, par ordre de sensibilités décroissantes au bout de trois semaines : l'*Adon-moteu*, l'*Abalé*, l'*Acajou*, le *Niangon* et l'*Avodiré*, l'Acajou étant ici moins attaqué. Mais les bois humides sont plus attaqués que les bois frais (sauf l'Acajou au bout de trois semaines et l'Adon-moteu au bout de deux semaines), et beaucoup plus que les bois secs (sauf l'Avodiré). Cependant, cette attaque est à son maximum pendant la première ou les deux premières semaines et, ensuite, diminue ou reste stationnaire. Suivant que les bois sont secs, frais ou mouillés, jouent une humidification, un dessèchement rapide ou lent et les attaques varient, dans le temps, en fonction de ces facteurs. Le bois sec, sauf l'Avodiré, est de plus en plus attaqué, bien qu'il ne le soit jamais beaucoup; le bois mouillé l'est de moins en moins, sauf l'Avodiré; et le bois frais l'est de plus en plus, au moins jusqu'à la troisième semaine. L'Abalé et l'Adon-moteu subissent, durant la quatrième semaine, une diminution des orifices en activité.

En résumé, l'état d'humidité des bois joue un grand rôle dans la sensibilité aux vrillettes des bois abattus. Le séjour dans l'eau de plusieurs essences ne change pas leur sensibilité relative, mais l'augmente dans une très grande proportion. Les attaques sont à leur maximum dès le début de l'expérience, et diminuent par la suite; alors que, sur des bois exposés frais, on observe d'abord un accroissement sur une ou deux semaines. D'autre part, les bois conservés à sec sont très peu touchés et les attaques qu'ils subissent croissent légèrement avec le temps d'exposition en forêt. Cette augmentation du nombre des attaques correspond à l'élévation de leur humidité interne, due aux pluies et au séjour à l'extérieur.

Conclusion.

La discussion des résultats obtenus en deux lieux de la forêt tropicale humide de basse Côte-d'Ivoire, montre qu'on ne peut donner, pour chaque essence, des constantes de sensibilité à l'attaque des Scolytes et des Platypodes. Ces divergences ont des causes floristiques, microclimatiques ou faunistiques. L'influence du peuplement forestier du lieu de l'expérience et celle du microclimat viennent d'être étudiées. L'influence faunistique est discutée dans le chapitre suivant.

CHAPITRE II

Aspect entomologique du problème.

A. — Relevé statistique des espèces de *Scolytoidea* sur les diverses essences

Des fragments ont été prélevés sur les échantillons, au Banco et à Yapo, trois semaines après le début de l'expérience, et ont donné un certain nombre d'espèces de *Scolytidae* et *Platypodidae*. Nous en donnons la liste pour chaque essence.

a) *Liste des espèces trouvées dans les bois prélevés durant l'expérience au Banco.*

Abalé.....	2 espèces,	5 individus.....	*Xyleborus ferrugineus.* *Xyleborus mascarensis.*
Acajou	3 —	67 —	*Polygraphus* sp. *Polygraphus* sp. *Xyleborus ferrugineus.*
Adjouaba.....	5 —	19 —	*Xyleborus camerunus.* *Ctonoxylon spathifer.* *Xyleborus mascarensis.* *Xyleborus ferrugineus.* *Poecilips intermedius.*
Adon-moteu	7 —	118 —	*Xyleborus mascarensis.* *Xyleborus badius.* *Xyleborus camerunus.* *Platypus hintzy.* *Periomatus* sp. *Platyscapulus camerunus.* *Xyleborus ferrugineus.*
Aiélé	3 —	38 —	*Platypus hintzy.* *Xyleborus mascarensis.* *Xyleborus camerunus.*
Avodiré.....	3 —	5 —	*Xyleborus ferrugineus.* *Doliopygus serratus.* *Xyleborus camerunus.*
Azobé	2 —	3 —	*Platypus hintzy.* *Xyleborus mascarensis.*
Bahia.....	Néant.		

Bossé	4 espèces,	7 individus	*Xyleborus ferrugineus.* *Xyleborus mascarensis.* *Xyleborus camerunus.* *Poecilips intermedius.*
Dabema	3 —	18 —	*Xyleborus mascarensis.* *Xyleborus semigranosus.* *Doliopygus serratus.*
Dao	1 —	10 —	*Xyleborus daosi.*
Dibetou	Néant.		
Framiré	Néant.		
Fromager	5 espèces,	7 —	*Doliopygus V-grandis.* *Doliopygus serratus.* *Platypus hintzy.* *Xyleborus ferrugineus.* *Xyleborus semigranosus.*
Iroko	Néant.		
Lati	Néant.		
Lo	1 espèce,	2 —	*Xyleborus camerunus.*
Moué	Néant.		
Niangon	Néant.		
Oualélé	4 espèces,	5 —	*Doliopygus V-grandis.* *Doliopygus serratus.* *Platypus hintzy.* *Xyleborus ferrugineus.*
Ouottera	4 —	13 —	*Platypus hintzy.* *Doliopygus serratus.* *Xyleborus mascarensis.* Scolyte sp.
Parasolier	2 —	4 —	*Doliopygus serratus.* *Xyleborus ferrugineus.*
Poé	Néant.		
Tiama	2 espèces,	2 —	*Platypus hintzy.* *Xyleborus mascarensis.*

b) *Liste des espèces trouvées dans les bois prélevés durant l'expérience de Yapo.*

Abalé	5 espèces, 9 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus ambasius*, *Xyleborus camerunus*, *Xyleborus ferrugineus*, *Xyleborus mascarensis*. *Xyleborus cavipennis.*
	Avec écorce.	Néant.
Acajou	4 espèces, 19 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus semigranosus*, *Xyleborus eichhoffi* (3 espèces, 17 individus).
	Avec écorce.	*Poecilips intermedius* (1 espèce, 2 individus).
Adjouaba	4 espèces, 14 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus semigranosus*, *Xyleborus cachani* (2 espèces, 9 individus).

	Avec écorce.	*Poecilips intermedius*, *Xyleborus pendae*, *Xyleborus cachani* (3 espèces, 5 individus).
Aiélé	4 espèces, 19 individus.	
	Décortiqué..	*Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus ambasius*, *Xyleborus semigranosus* (3 esp., 11 ind.).
	Avec écorce.	*Xyleborus* proche *ambasius*, *Xyleborus ambasius*, *Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus semigranosus* (4 esp., 8 ind.).
Azobé	6 espèces, 18 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus* cfr. *semigranosus*, *Xyleborus semigranosus*, Scolyte sp. (4 esp., 9 ind.).
	Avec écorce.	*Poecilips intermedius*, *Xyleborus cavipennis*, *Xyleborus mascarensis* (3 esp., 9 ind.).
Bahia.....	Néant.	
Bossé	1 espèce, 4 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus semigranosus*.
Dabema	6 espèces, 16 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus semigranosus*, *Xyleborus badius*, *Xyleborus cavipennis*, *Xyleborus* cfr. *schreineri* (4 esp., 9 ind.).
	Avec écorce.	*Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus ambasius*, *Xyleborus semigranosus* (3 esp., 7 ind.).
Dibetou.....	5 espèces, 8 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus mascarensis* (1 esp. 2 ind.).
	Avec écorce.	*Xyleborus semigranosus*, *Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus eichhoffi*, *Xyleborus camerunus*, *Poecilius intermedius* (5 esp., 6 ind.).
Fraké	3 espèces, 13 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus ferrugineus*, *Xyleborus indicus* (2 esp., 3 ind.).
	Avec écorce.	*Poecilips intermedius*, *Xyleborus indicus* (2 esp., 10 ind.).
Framiré.....	2 espèces, 10 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus semigranosus* (1 esp., 9 ind.).
	Avec écorce.	*Xyleborus mascarensis* (1 esp., 1 ind.).
Iroko	5 espèces, 11 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus camerunus*, *Xyleborus ferrugineus*, *Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus indicus* (4 esp., 9 ind.).
	Avec écorce.	*Xyleborus camerunus*, *Poecilips intermedius* (2 esp., 2 ind.).
Lo	5 espèces, 64 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus semigranosus*, *Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus ambasius*, *Xyleborus camerunus* (4 esp., 41 ind.).
	Avec écorce.	*Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus ferrugineus*, *Xyleborus ambasius* (3 esp., 23 ind.).
Makoré.....	1 espèce, 1 individu.	
	Section	*Xyleborus cavipennis*.

Niangon	2 espèces, 9 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus semigranosus*, *Xyleborus ferrugineus*.
Oualélé.....	5 espèces, 11 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus indicus*, *Xyleborus oualeleae* (3 esp., 4 ind.).
	Avec écorce.	*Xyleborus camerunus*, *Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus ferrugineus* (3 esp., 7 ind.).
Ouottera	1 espèce, 1 individu.	
	Décortiqué .	*Xyleborus cavipennis*.
Parasolier ...	3 espèces, 4 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus ferrugineus* (1 esp., 1 ind.).
	Avec écorce.	*Xyleborus ferrugineus*, *Xyleborus pandae*, *Xyleborus indicus* (3 esp., 3 ind.).
Poé	Néant.	
Pouo.....	4 espèces, 17 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus indicus*, *Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus ambasius* (3 esp., 7 ind.).
	Avec écorce.	*Xyleborus ambasius*, *Xyleborus indicus*, *Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus ferrugineus* (4 esp., 10 ind.).
Rikio	1 espèce, 2 individus.	
	Avec écorce.	*Poecilips intermedius*.
Samba.....	2 espèces, 3 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus camerunus*, *Xyleborus ferrugineus*.
Sipo	4 espèces, 20 individus.	
	Décortiqué .	*Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus semigranosus* (2 esp., 16 ind.).
	Avec écorce.	*Poecilips intermedius*, *Xyleborus semigranosus* (2 esp. 4 ind.).
Tiama	Néant.	

Ces listes nous ont permis de comparer la sensibilité des essences d'après le nombre d'espèces-hôtes.

c) *Sensibilité des essences d'après le nombre d'espèces hôtes.*

Au Banco, nous avons, par ordre décroissant, les essences suivantes, classées d'après le nombre d'insectes attaquants et d'après le nombre d'individus trouvés :

Adon-moteu	7	espèces	Adjouaba	19	individus
Adjouaba, Fromager	5	—	Dabema.....	18	—
Oualélé, Ouottera	4	—	Ouottera	13	—
Avodiré, Acajou, Dabema,			Dao	10	—
Aiélé, Bossé, Parasolier.	3	—	Fromager	7	—
Tiama, Abalé, Azobé	2	—	Bossé	6	—
Dao, Lo	1	—	Oualélé, Parasolier,		
Bahia, Dibetou, Framiré,			Abalé	5	—
Tiama, Iroko, Lati,			Avodiré	5	—
Moué, Poé, Niangon...	0	—	Azobé	3	—
Adon-moteu	118	individus	Lo, Tiama	2	—
Acajou.....	67	—	Les autres	0	—
Aiélé	38	—			

A Yapo, nous avons deux séries semblables :

Dabema, Azobé	6	espèces	Azobé	18	individus
Abalé, Dibetou, Iroko, Lo, Oualélé	5	—	Pouo	17	—
Acajou, Adjouaba, Aiélé, Sipo	4	—	Dabema	16	—
Pouo	4	—	Adjouaba	14	—
Parasolier, Fraké	3	—	Fraké	13	—
Framiré, Niangon, Samba	2	—	Iroko, Oualélé	11	—
Bossé, Ouottera	1	—	Framiré	10	—
Makoré, Rikio	1	—	Abalé, Niangon	9	—
Tiama, Bahia, Poé	0	—	Dibetou	8	—
Lo	64	individus	Bossé, Parasolier	4	—
Sipo	20	—	Samba	3	—
Aiélé, Acajou	19	—	Rikio	2	—
			Ouottera, Makoré	1	—
			Tiama, Bahia, Poé	0	—

Dans chaque cas, au Banco et à Yapo, les deux séries : nombre d'espèces et nombre d'insectes, sont grossièrement semblables; car les essences attaquées par un grand nombre d'espèces le sont aussi par un grand nombre d'individus et, inversement, celles attaquées par peu d'espèces le sont par un petit nombre d'individus. Mais, en réalité, si l'on classe les essences d'après le nombre moyen d'individus par espèce d'insecte, leur comportement est très variable; en effet, nous avons, au Banco :

Acajou (22,3), Adon-moteu (15,0), Aiélé (12,6), Dao (10), Dabema (6,0), Adjouaba (3,8), Ouottera (3,2), Abalé (2,5), Lo, Bossé (2,0), Avodiré, Parasolier (1,6), Azobé (1,5), Fromager (1,4), Oualélé (1,2).

et à Yapo :

Lo (12,8), Sipo (5,0), Aiélé (4,75), Acajou (4,8), Pouo (4,25), Fraké, Bossé (4,0), Adjouaba (3,5), Azobé (3,0), Oualélé, Iroko (2,2), Abalé (1,8), Dabema (1,5), Dibetou (1,6), Parasolier (1,3), Rikio, Ouottera, Makoré (1,0).

Comme nous l'avons vu à propos des résultats numériques, on ne relève ici aucune similitude en ce qui concerne les essences communes au Banco et à Yapo; mais les prélèvements faits à Yapo sont faussés quelque peu par les manipulations qu'ont dû subir les bois entre le champ d'essai et le laboratoire, éloignés de 100 km (dessèchement des échantillons, fuite d'insectes).

Le nombre d'espèces attaquantes ne conditionne pas le degré de la déprédation : Adon-moteu et Acajou, bien que très fortement attaqués au Banco et d'une manière semblable, ne le sont, le premier que par 7 espèces et le second par 3; d'autre part, une seule espèce est importante pour chacune de ces essences : *Platyscapulus auricomus* pour l'Adon-moteu, groupant 78 des 118 individus récoltés dans les échantillons, et *Polygraphus* sp. pour l'Acajou, groupant 58 des 67 individus récoltés.

En ce qui concerne plus particulièrement l'expérience de Yapo, on constate que, pour chaque essence, les nombres d'espèces déprédatrices trouvées sur les parties décortiquées ou non sont sans aucun rapport ; respectivement, sur les parties décortiquées et non décortiquées :

l'Acajou a reçu 3 et 1 espèce; l'Abalé 5 et 0; le Dabema 4 et 3; l'Adjouaba 2 et 3; l'Aiélé 3 et 4; le Niangon 2 et 0; l'Azobé 4 et 3; le Dibetou 1 et 5; le Framiré 1 et 1; l'Iroko 4 et 2; le Lo 4 et 3.

On voit que l'Abalé et le Niangon n'ont pas été attaqués sur la partie non décortiquée, alors que le Dibetou l'a été par cinq espèces contre une sur l'autre partie.

B. — Analyse du degré de polyphagisme des *Scolytoidea*

Liste des espèces trouvées dans les échantillons prélevés au Banco.

Scolytidae.

Xyleborus mascarensis ..	9	essences,	97	individus.	Tiama, Aiélé, Adon-moteu, Abalé, Dabema, Adjouaba, Azobé, Bossé, Ouottera.
Xyleborus ferrugineus ..	9	—	16	—	Parasolier, Bossé, Fromager, Oualélé, Avodiré, Acajou, Abalé, Adon-moteu, Adjouaba.
Polygraphus sp.	1	—	58	—	Acajou.
Polygraphus sp.	1	—	8	—	Acajou.
Xyleborus camerunus ...	6	—	11	—	Avodiré, Adon-moteu, Adjouaba, Bossé, Lo, Aiélé.
Xyleborus badius	1	—	2	—	Adon-moteu.
Xyleborus semigranosus .	2	—	2	—	Dabema, Fromager.
Ctonoxylon spathifer	1	—	4	—	Adjouaba.
Poecilips intermedius....	2	—	3	—	Adjouaba, Bossé.
Scolyte sp.....	1	—	1	—	Ouottera.
Xyleborus daosi.....	1	—	10	—	Dao.

Soit : 11 espèces de *Scolytidae* trouvées sur 17 essences au nombre total de 212 individus.

Platypodidae.

Doliopygus serratus.....	6	essences,	19	individus.	Avodiré, Dabema, Parasolier, Fromager, Oualélé, Ouottera.
Platypus hintzy	6	essences,	19	individus.	Tiama, Adon-moteu, Azobé, Fromager, Oualélé, Aiélé, Ouottera.
Periomatus sp.....	1	—	1	—	Adon-moteu.
Platyscapulus auricomus.	1	—	73	—	Adon-moteu.
Platypus V-grandis	2	—	2	—	Fromager, Oualélé.

Soit 5 espèces de *Platypodidae* trouvées sur 11 essences au nombre total de 112 individus, c'est-à-dire, au total, 16 espèces de *Scolytoidea* trouvées sur 16 essences avec, en tout, 325 individus.

Liste des espèces trouvées dans les échantillons prélevés à Yapo.

Scolytidae.

Xyleborus mascarensis	12 essences, 61 individus.
Essences décortiquées :	Acajou, Abalé, Aiélé, Azobé, Dibetou, Iroko, Lo, Oualélé, Sipo, Pouo (10 essences, 33 individus).
Essences avec écorce :	Dabema, Aiélé, Azobé, Dibetou, Framiré, Lo, Oualélé (7 essences, 28 individus).
Xyleborus semigranosus	11 essences, 108 individus.
Essences décortiquées :	Dabema, Adjouaba, Azobé, Bossé, Framiré, Lo, Acajou, Aiélé, Niangon, Sipo (10 essences, 95 individus).
Essences avec écorce ..	Dabema, Dibetou, Sipo, Aiélé, (4 essences, 13 individus).
Xyleborus ambasius.....	5 essences, 20 individus.
Essences décortiquées .	Abalé, Aiélé, Lo, Pouo (4 essences, 9 individus).
Essences avec écorce ..	Dabema, Aiélé, Lo, Pouo (1 essence, 11 individus).
Xyleborus camerunus	6 essences, 17 individus.
Essences décortiquées :	Abalé, Iroko, Lo, Samba (4 essences, 14 individus).
Essences avec écorce :	Dibetou, Iroko, Oualélé (3 essences, 3 individus).
Xyleborus ferrugineus	9 essences, 13 individus.
Essences décortiquées :	Abalé, Parasolier, Iroko, Niangon, Fraké, Pouo, Samba (7 essences, 9 individus).
Essences avec écorce :	Parasolier, Lo, Oualélé, Pouo (4 essences, 4 individus).
Xylerobus eichhoffi	2 essences, 3 individus.
Essences décortiquées .	Acajou (1 essence, 2 individus).
Essences avec écorce :	Dibetou (1 essence, 1 individu).
Xyleborus indicus	5 essences, 15 individus.
Essences décortiquées .	Iroko, Oualélé, Fraké, Pouo (4 essences, 6 individus).
Essences avec écorce ..	Parasolier, Fraké, Pouo (3 essences, 9 individus).
Xyleborus cavipennis.....	5 essences, 5 individus.
Essences décortiquées :	Abalé, Ouottera, Dabema, Makoré (section) (4 essences, 4 individus).
Essences avec écorce :	Azobé (1 essence, 1 individu).
Xyleborus cachani.....	1 essence, 3 individus.
Essences décortiquées .	Adjouaba (1 essence, 1 individu).
Essences avec écorce :	Adjouaba (1 essence, 2 individus).
Xyleborus pandae	2 essences, 2 individus.
Essences avec écorce :	Adjouaba, Parasolier.
Xyleborus oualeleae.....	1 essence, 1 individu.
Essence décortiquée :	Oualélé.
Xyleborus cfr. *schreineri* ...	1 essence, 1 individu.
Essence décortiquée ...	Dabema.
Poecilips intermedius.....	7 essences, 17 individus.
Essences avec écorce :	Acajou, Azobé, Dibetou, Iroko, Fraké, Sipo, Adjouaba.

Scolyte *sp.*	1 essence, 1 individu.
Essence décortiquée :	Oualélé.
Xyleborus badius	1 essence, 1 individu.
Essence décortiquée ...	Dabema.

Soit : 21 essences attaquées par 15 espèces de Scolytes groupant 268 individus; 19 essences décortiquées attaquées par 13 espèces de Scolytes, groupant 177 individus; et 15 essences avec écorce attaquées par 11 espèces de Scolytes groupant 91 individus.

D'après ces données, nous pouvons classer les espèces suivant le nombre d'essences qu'elles attaquent et suivant le nombre d'individus. Dans le premier cas, nous obtenons le degré de polyphagisme de chaque espèce; dans le second, son abondance en un lieu sur une collection d'essences données.

Au Banco, nous avons :

Xyleborus mascarensis	9	essences	*Xyleborus mascarensis.*	97	individus
Xyleborus ferrugineus	9	—	*Platyscapulus auricomus*	73	—
Platypus hintzy	7	—	*Polygraphus* sp.	58	—
Xyleborus camerunus. Doliopygus serratus.	6	—	*Platypus serratus*	19	—
Xyleborus semigranosus. Doliopygus V-grandis	2	—	*Platypus hintzy*	17	—
Polygraphus sp., sp. *Xyleborus badius. Ctonoxylon spathifer Poecilips intermedius.* Scolyte *sp.*, *Xyleborus daosi, Periomatus* sp., *Platyscapulus auricomus*	1	espèce.	*X. ferrugineus*	16	—
			X. camerunus	11	—
			Xyleborus daosi	10	—
			Polygraphus sp.	8	—
			Ctonoxylon spathifer	4	—
			Xyleborus semigranosus Doliopygus V-grandis, Xyleborus badius, Poecilips intermedius	2	—
			Scolyte sp. *Periomatus* sp.	1	—

A Yapo, nous avons :

X. mascarensis	12	essences	*X. semigranosus*	108	individus
X. semigranosus	11	—	*X. mascarensis*	61	—
X. ferrugineus	9	—	*X. ambasius*	20	—
X. camerunus, Poecilips intermedius	7	—	*X. camerunus, Poecilips intermedius*	17	—
X. ambasius, X. indicus.	5	—	*X. indicus*	15	—
X. cavipennis	3	—	*X. ferrugineus*	13	—
X. eichhoffi, X. pandae.	2	—	*X. cavipennis*	5	—
X. oualeleae, Scolyte sp. *X. badius, X. cachani, X.* cfr. *schreineri*	1	—	*X. eichhoffi. X. cavipennis, X. cachani*	3	—
			X. pandae	2	—
			X. oualeleae, X. cfr. *schreineri, X. badius*	1	—

Constatations.

Nous notons d'abord une *différence purement systématique*. Dans nos échantillons, nous avons trouvé des *Scolytidae* et des *Platypodidae* au Banco, mais nous n'avons pas trouvé de *Platypodidae* à Yapo. Ce fait ne signifie pas l'absence de représentant de cette famille à Yapo, car nous en avons observé, s'attaquant au *Macrolobium*, au cours d'une autre expérience au même endroit; il n'est pas dû non plus à l'absence, à Yapo, de certaines des essences utilisées au Banco : en effet, l'Aiélé, l'Azobé, le Dabema, l'Oualélé, l'Ouottera, le Parasolier et le Tiama, présents aux deux endroits, ont été attaqués par les *Platypodidae* au Banco et non à Yapo. Le fait que les *Platypodidae* ne s'attaquent pas, à Yapo, à ces 7 essences peut en partie expliquer que, sauf pour l'Aiélé et l'Azobé, elles se comportent différemment.

L'entomofaune que nous avons récoltée sur les échantillons donne des nombres d'espèces voisins aux deux endroits : 18 au Banco et 17 à Yapo. Mais *cinq espèces* seulement sont communes : *Poecilips intermedius*, *Xyleborus mascarensis*, *Xyleborus ferrugineus*, *Xyleborus camerunus*, *Xyleborus semigranosus*; bien que s'attaquant à plusieurs essences dans les deux forêts, elles ne choisissent pas toujours les mêmes.

X. mascarensis a été trouvé, au Banco, sur Tiama, Aiélé, Abalé, Dabema, Adjouaba, Azobé, Bossé et Ouottera; à Yapo, sur Acajou, Abalé, Aiélé, Azobé, Dibetou, Iroko, Lo, Oualélé, Dabema et Framiré. Toutes ces essences étaient communes aux deux essais; mais seules l'Aiélé, l'Abalé, le Dabema et l'Azobé ont été attaquées aux deux endroits, soit 4 des 15 essences-hôtes.

X. ferrugineus a été trouvé, au Banco, sur Parasolier, Bossé, Fromager, Oualélé, Acajou, Abalé et Adjouaba; à Yapo, sur Abalé, Parasolier, Iroko, Niangon, Lo, et Oualélé. Toutes ces essences étaient communes aux deux essais. Mais seules le Parasolier, l'Oualélé, l'Abalé ont été attaquées aux deux endroits, soit 3 des 10 essences-hôtes.

X. camerunus a été trouvé, au Banco, sur Adjouaba, Bossé, Lo et Aiélé; à Yapo, sur Abalé, Iroko, Lo, Dibetou et Oualélé. Ces neuf essences étaient communes aux deux essais; mais seul le Lo a eu le même comportement vis-à-vis de ce *Scolytidae*.

X. semigranosus a été trouvé, au Banco, sur Dabema et Fromager; à Yapo, sur Acajou, Adjouaba, Bossé, Dabema, Dibetou, Lo, Niangon, Aiélé, Azobé et Framiré; ces dix essences étaient communes aux deux essais; seul le Dabema a été attaqué aux deux endroits *(tableau XIX)*.

P. intermedius a été trouvé au Banco sur Adjouaba et Bossé; à Yapo, sur Acajou, Azobé, Dibetou, Iroko, Fraké, Sipo et Adjouaba. Seul l'Adjouaba a été attaqué au Banco et à Yapo.

Malgré leur polyphagisme et leur présence au Banco et à Yapo, ces espèces n'attaquent pas toujours en un endroit les mêmes essences

que dans l'autre. Il faut donc admettre, d'un lieu à un autre, dans une même espèce, des différences écologiques qui traduisent, sans doute, l'existence de races locales.

Il n'y a pas de relation obligatoire entre polyphagie et abondance des individus; par exemple, au Banco, si *X. mascarensis* attaque le plus grand nombre d'essences et a été capturé le plus souvent, *Pl. auricomus* et *Polygraphus* sp. ne se trouvent que sur une seule essence, et viennent pourtant, quant au nombre d'insectes récoltés, immédiate-

Tableau XIX

Essences attaquées par les 5 espèces de *Scolytoidea* communes au Banco (B) et à Yapo (Y)

y *indique, pour Yapo, les essences décortiquées*

Répartition de l'essence	Essences communes au Banco et à Yapo	*X. mascarensis*	*X. ferrugineus*	*X. camerunus*	*X. semigranosus*	*P. intermedius*
Essences communes au Banco et à Yapo	Abalé	By	By	y	»	»
	Acajou	Yy	B	»	y	Y
	Adjouaba	B	B	B	y	BY
	Aiélé	BYy	»	B	Yy	»
	Azobé	BYy	»	»	y	Y
	Bossé	B	B	B	y	B
	Dabema	BY	»	»	ByY	»
	Dibetou	Yy	»	Y	yY	Y
	Framiré	Y	»	»	y	»
	Iroko	y	y	Yy	»	Y
	Lo	Yy	Y	By	y	»
	Niangon	»	y	»	y	»
	Oualélé	Yy	BY	Y	»	»
	Ouottera	B	»	»	»	»
	Parasolier	»	BYy	»	»	»
	Tiama	B	»	»	»	»
Seulement au Banco	Adon-moteu	B	B	B	»	»
	Avodiré	»	B	B	»	»
	Fromager	»	B	»	B	»
Seulement à Yapo	Fraké	»	y	»	»	Y
	Pouo	y	Yy	»	»	»
	Samba	»	y	y	»	»
	Sipo	y	»	»	Yy	Y

ment après *X. mascarensis*. A Yapo, ces divergences sont moins nettes: cependant, *X. ferrugineus*, trouvé sur 9 essences, a été récolté 13 fois et *X. semigranosus*, trouvé sur 11 essences, a été récolté 18 fois.

C. — Conclusion

Le degré d'attaque des bois et sa variation dépendent de la biologie et de l'écologie des *Scolytoidea*. Quelques-uns des problèmes qui peuvent être soulevés maintenant concernent :

— les causes des attaques de ces insectes sur des échantillons de bois frais;

— les détails de l'installation des insectes sur le bois et l'importance de leurs dégâts;

— les causes de la spécificité des attaques et, en conséquence, du monophagisme;

— les causes de la répartition géographique et celles de la variation des attaques suivant la saison.

Ils ont été abordés dans la deuxième partie de ce travail au cours de l'étude biologique, éthologique et écologique d'un cas particulier.

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDE BIOLOGIQUE, ÉTHOLOGIQUE ET ÉCOLOGIQUE DE *Platyscapulus auricomus* SCHAUF. *(Col. Platypodidae)*

INTRODUCTION

Au lieu de généraliser les résultats obtenus dans la première partie de ce travail, nous avons cherché, dans un cas particulier, à préciser les facteurs biologiques, éthologiques et écologiques conditionnant l'attaque des bois par le *Scolytoidea* mycétophage, *Platyscapulus auricomus*.

Cette espèce a été choisie parce qu'elle s'attaque abondamment à une essence très répandue et, réciproquement, dans certaines conditions, cette essence n'est guère attaquée que par elle.

Les expériences de la première partie, réalisées au Banco, nous ont montré que l'Adon-moteu était très attaqué dès le début de l'exposition et, ensuite d'une manière constante, par sept espèces de *Scolytoidea* représentant, en moyenne, 118 individus par échantillon; parmi ces espèces, un *Platypodidae*, *Platyscapulus auricomus*, à peu près seul au début, comptait 73 individus. Nous avons trouvé, à proximité du lieu de travail, une autre essence : *Macrolobium macrophyllum* (Réré) très voisine de l'Adon-moteu (*), qui a été attaquée au cours de plusieurs essais par le même *Platypodidae* et presque exclusivement par lui, à condition que les échantillons soient frais. Il s'agit là d'un cas rare, mais heureux, nous permettant d'étudier de façon plus aisée la biologie de l'Insecte dans ses rapports avec une essence déterminée.

D'autre part, au cours des mêmes essais, nous avons constaté que la forte densité des piqûres de *Platyscapulus auricomus* sur *Macrolobium* permettait d'utiliser de petits échantillons (30 cm. de long et 6 à 7 cm de diamètre), ce qui nous a permis de multiplier le nombre des expériences et des observations, en vue, notamment, d'analyser l'influence des facteurs climatiques sur la pullulation de cette espèce.

(*) L'Adon-moteu, autrefois *Macrolobium chrysophylloides* a été redécrit depuis la rédaction de ce travail sous le nom de *Anthonotha fragrans*. Le fait qu'il est attaqué, comme le Réré, par une espèce monophage est une preuve de la proximité systématique de ces deux essences.

CHAPITRE I

Biologie de *Platyscapulus auricomus* Schauf.

A. — Technique de récolte et d'élevage

On obtient facilement un élevage en laboratoire en enfermant des échantillons de Réré dans un local d'une vingtaine de mètres cubes dont les conditions sont proches des conditions naturelles moyennes favorables (25 °C à 26 °C de température et 90 % d'humidité); ces échantillons ont été préalablement exposés frais dans une forêt riche en *Platypodidae*; puis, au bout de quelques jours, après infestation, ils sont récoltés et placés, dans ce local, à quelques centimètres au-dessus d'une épaisse couche de terre, arrosée tous les jours et sur laquelle on laisse croître une légère végétation. Des bois frais sont ajoutés périodiquement; ils sont infestés dès que les premières éclosions ont lieu.

Mais, lorsque l'on veut obtenir de grandes quantités d'insectes, il est préférable d'établir, dans une forêt riche en *Platypodidae*, un véritable élevage en plein air : des bois frais y sont exposés une ou deux fois par semaine; lorsque l'on a besoin d'adultes pour faire des expériences en laboratoire, on prélève ces bois au bout de 8 ou 15 jours et on les fragmente, afin d'en extraire les insectes; si l'on veut obtenir des insectes de même âge, afin de suivre leur développement, il faut prélever les échantillons après deux ou trois jours d'exposition, ce qui suffit généralement, pendant la saison favorable, pour avoir un nombre important de couples du même âge à 24 heures près.

Il est impossible de suivre au jour le jour la vie d'un couple dans un même bois, car, dès la première ouverture des galeries, le milieu naturel est détruit. Voici donc comment nous avons procédé pour étudier le cycle de *Platyscapulus auricomus*; nous avons exposé des échantillons en forêt, pendant deux ou trois jours, le temps voulu pour que des couples d'insectes s'y installent; nous les avons ensuite isolés; puis, nous les avons étudiés par fragment, périodiquement. Ainsi, à partir du jour de la première ouverture, nous avons observé, à chaque nouvelle fragmentation, plusieurs couples et leur progéniture; chaque fois, la moyenne des observations donne l'état dans lequel se trouverait un couple unique et sa progéniture à ce moment de son évolution, si on pouvait le suivre tout au long de son développement.

L'état des bois est très important. Nous avons vu, dans la première

partie, l'importance de l'état de siccité du bois; les échantillons secs d'Adon-moteu (long. 60 cm; diam. 25 cm) ont présenté, pendant les quatre semaines d'exposition, successivement 2, 2,2, 1,2 et 7,2 attaques par échantillon; pendant le même temps, les échantillons conservés dans l'eau depuis leur coupe ont présenté 264, 212,6, 170,6 et 167,4 attaques; et les échantillons frais : 130,8, 241,5, 243,8 et 219,8. Le dessèchement du bois est donc contraire et sa forte humidification favorable à la présence de déprédateurs; mais, lorsque des bois desséchés sont exposés en forêt après avoir été fortement mouillés, ils reçoivent très peu d'attaques. Il y a donc, dans le bois frais, un principe qui conditionne l'attaque du *Platypodidae*; il se conserve quand le bois est immergé et disparaît quand il est desséché. Nous étudierons cette question dans un prochain chapitre.

B. — Biologie des adultes

a) *Dimorphisme sexuel.*

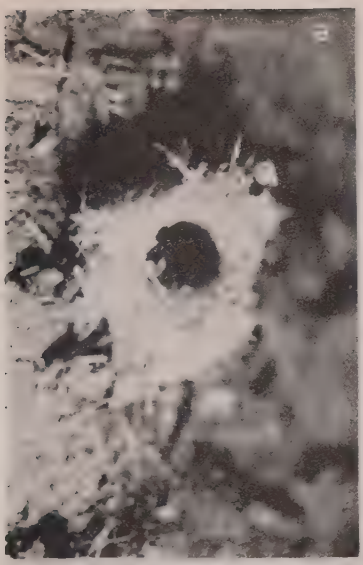
Platyscapulus auricomus est un petit insecte, allongé, cylindrique, mesurant environ 4 mm de longueur et 1,5 mm d'épaisseur. La tête est aussi large que le thorax, bien dégagée, visible de dessus; le sommet en est plat et déprimé au centre. Le thorax est quadrangulaire, à bords parallèles à peine sinués latéralement. Les élytres sont bien développées, striées; leur extrêmité est arrondie chez les femelles et dentée chez les mâles. Il est brun foncé presque noir sur les élytres et la tête. La pubescence est dressée, blonde, particulièrement longue sous le corps et sur le sommet de la tête. Les antennes ont la forme caractéristique de celles des *Scolytidae*; l'article basilaire ou scape est bien développé et élargi; le funicule est formé de quatre articles courts; la massue est grande et comprimée. Les pattes sont robustes, longues et peuvent s'appliquer parfaitement contre le corps lorsque l'insecte se contracte et fait le mort; elles sont élargies; les postérieures sont fortement ramenées en arrière par l'allongement prononcé du métathorax; les tibias antérieurs présentent sur leur face externe une série de carènes transversales. L'abdomen est court.

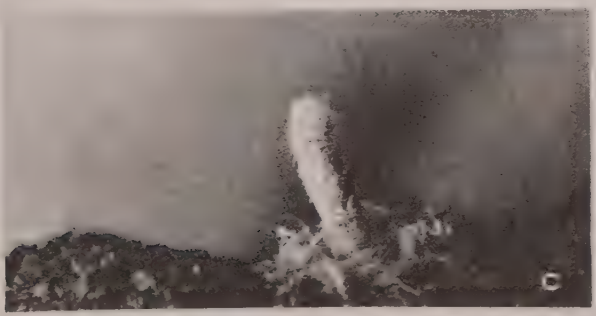
Les sculptures différentes des élytres chez les mâles et les femelles permettent de distinguer facilement les deux sexes.

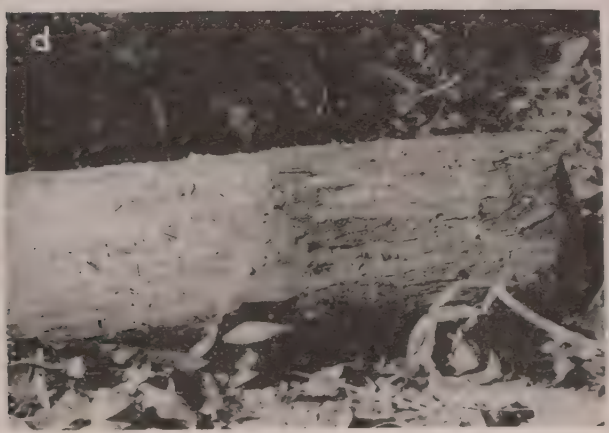
Légende de la planche I.

Biologie de *Platyscapulus auricomus.*

a) cône de déjection fait par le mâle pendant le forage du couloir d'attente; *b)* galeries dans un bois très attaqué; *c)* tortillon, repoussé par le mâle, sortant sous pression de l'orifice de la galerie; *d)* échantillon mi-écorcé attaqué au cours d'un essai.







b) *Vols d'attaque. — Dispositions prénuptiales.*

Pendant la saison favorable, les adultes volent toute la journée autour des bois frais coupés, même pendant les heures chaudes. Le soleil qui filtre au travers des branches ne les arrête pas. Les adultes vierges sont très vifs et peuvent s'envoler très rapidement, à l'inverse des adultes que l'on trouve dans le bois après qu'ils y ont fondé leur galerie : on peut laisser ceux-ci dans une boîte ouverte sans qu'ils s'échappent.

Lorsqu'on dépose des échantillons de bois, les mâles arrivent les premiers et creusent leur couloir d'attente, après avoir parcouru l'écorce à la recherche d'un endroit favorable; le temps qu'ils passent à faire ce choix est variable : de quelques minutes à un quart d'heure; il peut arriver qu'après avoir entamé l'écorce, ils abandonnent l'échantillon pour en rechercher un autre; mais il est très rare qu'ils abandonnent une galerie quand ils ont complètement traversé l'écorce et commencé à creuser le bois; nous n'avons jamais observé d'abandon de couloir d'attente d'une profondeur atteignant ou dépassant la longueur de l'insecte. La plupart des ébauches de galeries deviennent rapidement invisibles; nous n'avons jamais compté celles qui étaient encore repérables; le nombre d'orifices dénombrés sur les échantillons indique donc sensiblement le nombre vrai de mâles ayant établi une galerie.

Le choix du mâle se porte surtout sur les crevasses de l'écorce, les blessures et même les fentes qui peuvent atteindre le bois, et sur les endroits où l'écorce est de faible épaisseur. Pour amorcer son trou, le mâle arrache les fibres de l'écorce en tournant autour du point qu'il a choisi; les fibres dilacérées sont placées au bord de l'orifice comme un bourrelet; l'insecte, au fur et à mesure que le travail avance, devient perpendiculaire au bois; il l'est complètement dès que la tête est engagée; son abdomen est dressé, et en tournant, il rejette les fibres sur le bourrelet initial qui prend l'aspect d'un cratère *(voir photographie)*. Lorsque le trou est suffisamment profond pour qu'il y disparaisse, il repousse les fibres derrière lui en les comprimant sous forme d'un tortillon qui jaillit droit au milieu du cratère *(voir photographie)*. Au bout de 12 à 24 heures, lorsque la galerie a atteint une profondeur suffisante (7 à 12 mm), le mâle cesse de creuser et, par un va-et-vient incessant, déblaye complètement le couloir d'attente et son entrée; puis il s'immobilise, de telle sorte que l'extrémité postérieure de son abdomen affleure à la surface; parfois, il rentre momentanément, sous l'effet d'un choc, de la présence d'un autre insecte (prédateur en particulier) ou de mauvaises conditions climatiques (soleil, forte température, faible hygrométrie). Il se cramponne solidement dans sa galerie et se laisse déchirer, quand on le tire par l'abdomen, plutôt que de céder à la traction.

Le mâle reste dans son couloir d'attente jusqu'à ce qu'une femelle le rejoigne; les femelles arrivent le soir même de l'installation du mâle ou le lendemain matin; elles recherchent les trous; mais tous les mâles en place ne sont pas rejoints immédiatement; ils peuvent attendre plusieurs jours, voire même plusieurs semaines et certains ne seront jamais rejoints.

C'est principalement à ce moment de la vie de l'insecte que les pertes dues aux mauvaises conditions et aux prédateurs sont les plus fortes. C'est la raison pour laquelle de nombreux trous commencés sont inhabités. Les principaux prédateurs sont des *Brenthidae*, des *Reduvidae*, des *Cleridae* et des *Carabidae* (1). Les champignons, les trop fortes pluies, la sève abondante sont également des ennemis des *Scolytoidea* au moment où ils forent leur galerie, et principalement, des mâles, qui sont les plus exposés.

c) *Accouplement.*

Lorsqu'une femelle arrive sur un bois frais, elle recherche un mâle; dès qu'elle en a trouvé un, elle le pousse devant elle dans le début de galerie; le mâle émet une sorte de crissement en remuant le thorax; ce même bruit peut s'entendre en collant l'oreille contre l'écorce d'un échantillon très attaqué. Dès que le mâle est contacté, il recule violemment en repoussant la femelle à l'extérieur, puis il la fait passer devant lui; mais, avant qu'elle soit complètement rentrée, il la saisit au niveau de la naissance des élytres à l'aide de ses pattes antérieures; l'accouplement est bref et, aussitôt après, la femelle, suivie du mâle, disparaît dans la galerie; leur vie à l'air libre est terminée.

Il n'y a jamais plusieurs femelles avec un mâle. Si une seconde femelle pénètre dans une galerie où se trouve déjà un couple, elle ressort aussitôt ou est expulsée par le mâle. Nous avons vérifié ce fait expérimentalement comme nous l'expliquons ci-dessous.

d) *Composition de la population de* Platyscapulus auricomus *s'attaquant aux bois. Son évolution.*

Chaque galerie héberge normalement un couple, l'espèce étant monogame; mais, étant donné que, d'une part, tous les mâles ne sont pas rejoints et que, d'autre part, certains trous ne sont pas habités, le nombre d'orifices est toujours supérieur au nombre de mâles, lui-même toujours supérieur au nombre de couples; il lui est rarement égal. Le décompte du nombre de trous et celui du nombre d'insectes (mâles et femelles) que l'on peut y recueillir apportent certaines pré-

(1) Citons par exemple : les Carabidae, *Catascopus beauvoisi* HOPE et *C. specularis* IMH.; les Cleridae, *Stigmatium maublanci* PIC; *Phae cyclotamus griseoplagiatus* KURV., *Cardiostichus citticeps* KURV.; les Reduvidae, *Cethera musiva* GERMAR, *C. maculipennis* BREDDIN, adultes et larves; *Carcinomma astralogus* BERS. Les Brenthidae *Anisognathus csikii* BORG., *Bolbocranius bicolor* SENN.

cisions sur la proportion des sexes de la population attaquante et sur son évolution.

Dans l'un de nos essais, nous avons fait la moyenne des comptages effectués sur 120 échantillons déposés à raison de deux par semaine dans la forêt du Banco, l'un pour une durée de huit jours, l'autre pour une durée de quinze jours. On trouve alors, en moyenne, par échantillon, dans les bois exposés pendant huit jours, 24 trous hébergeant 18 mâles et 14 femelles; et, dans les bois exposés pendant quinze jours, 30 trous hébergeant 22 mâles et 16 femelles. Si l'on tient compte du fait que l'espèce est monogame, il devrait y avoir, dans le premier cas, 24 couples et, dans le second, 30 couples; il y a donc une réduction appréciable de la population attaquante. Si, d'autre part, on porte théoriquement à 100 le nombre d'orifices par échantillon, les bois vieux de huit jours hébergent 75 mâles et 58 femelles et ceux vieux de quinze jours, 73 mâles et 53 femelles. On peut donc dégager les faits suivants : d'une part, le nombre de trous n'est pas appréciablement différent sur les bois exposés huit jours et sur ceux exposés quinze jours : le nombre moyen par échantillon passe de 24 à 30; d'autre part, le pourcentage de mâles et de femelles ne diminue pas appréciablement de l'un à l'autre; autrement dit, les pertes subies par la population initiale sont surtout importantes pendant le fort afflux d'insectes qui a lieu les premiers huit jours et touche surtout les *Platypodidae* qui commencent leur galerie; ceci correspond bien à la remarque faite ci-dessus sur la vulnérabilité particulière des mâles dans leur couloir d'attente.

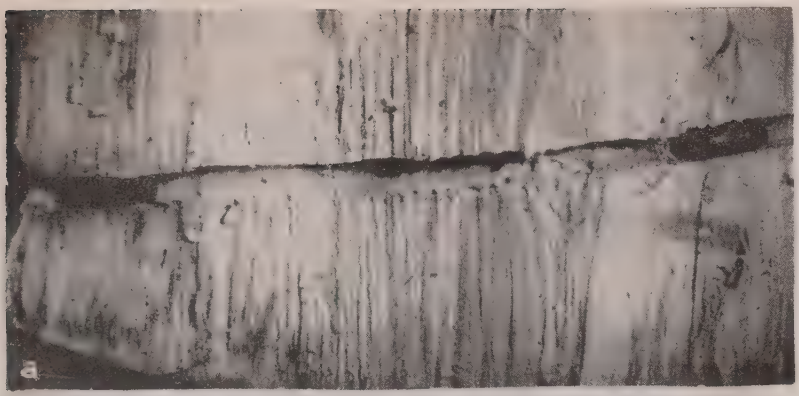
L'espèce étant monogame, on pourrait penser que, dans la population arrivant sur les bois frais, il y a autant de femelles que de mâles; mais les résultats précédents nous montrent que le nombre de femelles dans les bois vieux de huit jours représente 77 % du nombre des mâles (58 femelles pour 75 mâles) et, dans les bois vieux de quinze jours, 72 %. Ces valeurs ne tiennent pas compte du nombre réel de mâles qu'il devrait y avoir dans le bois et qui est égal au nombre de trous. C'est donc en réalité une proportion de 14 femelles pour 24 mâles que l'on devrait trouver dans les bois vieux de huit jours, soit 58 %, et une

---

Légende de la planche II

Biologie de *Platyscapulus auricomus*.

a) positions relatives du mâle et de la femelle; à droite, la femelle creuse au fond de la galerie et place derrière elle les fibres dilacérées. Les œufs se trouvent derrière elle. Le mâle, à gauche, vient d'expulser un tortillon; *b)* ponte dans la galerie; *c)* coupe de la galerie montrant le feutrage blanc du champignon *Ambrosia* et les traces noires que font les hyphes dans les cellules du bois; *d)* une larve a creusé sa loge nymphale et s'est placée la tête vers la galerie avant de se nymphoser.


a

b

c

d

proportion de 16 femelles pour 30 mâles dans les bois vieux de quinze jours, soit 53 %; la population s'abattant sur des bois frais comprend donc moins de femelles que de mâles et l'on y trouve entre 53 et 77 femelles pour 100 mâles.

Nous venons de voir qu'en moyenne, des bois de quinze jours étaient plus attaqués que des bois de huit jours puisqu'ils reçoivent 30 attaques au lieu de 24, soit une augmentation de 25 %. En réalité, cet accroissement des attaques entre le 8e et le 15e jour varie beaucoup. Ainsi, 6 bois déposés à Anguédédou, dans la deuxième moitié de septembre (petite saison des pluies) portaient, au total, 84 orifices au bout de 8 jours, 134 au bout de 15 jours; le nombre croissait ensuite très lentement jusqu'à 157 le 22e jour, puis restait stationnaire. Autrement dit, après huit jours, 53 % des orifices étaient déjà creusés et 68 % après quinze jours. Le tableau XX donne le détail des comptages sur les échantillons et montre, d'autre part, que le comportement de chacun d'eux est sensiblement parallèle et que les attaques ont lieu de jour. De toute façon, au bout de quinze jours, le nombre des orifices comptés s'accroît très peu et ne change plus au bout de trois semaines.

e) *Forage des galeries (fig. 6; planches I, II* et *III).*

C'est la femelle qui, puisqu'elle avance la première dans la galerie, assume le forage du bois; elle creuse en arrachant les fibres de bois et en tournant sur elle-même comme une vrille; le fond de la galerie est plat, comme coupé à l'emporte-pièce, selon un plan perpendiculaire à l'axe; il correspond à la forme de la tête de l'insecte vue de face. La femelle, à l'aide de ses pattes, fait passer les fibres coupées derrière elle et, en reculant, les repousse jusqu'au mâle qui, de la même manière, les rejette derrière lui et, ensuite, les comprime en un bouchon serré qui sort de l'orifice de la galerie sous forme d'un tortillon rigide.

Tableau XX

Accroissement du nombre d'orifices en activité sur 6 échantillons placés en forêt d'Anguédédou le 5 septembre 1955

	1		2		3		4		5		6		7		8	
	10 h	16 h	12 h	16 h	12 h	17 h	12 h	17 h	9 h	18 h	8 h	12 h	9 h	17 h	11 h	17 h
1...	0	0	0	1	2	6	8	9	9	14	14	14	14	14	14	16
2...	0	0	1	4	4	6	9	10	10	10	10	10	10	11	14	14
3...	0	0	0	1	1	3	6	6	6	6	6	6	6	7	8	10
4...	0	0	0	2	2	5	7	7	7	7	7	7	7	8	9	12
5...	0	0	0	1	1	3	3	8	8	11	11	11	11	11	14	16
6...	0	0	2	3	4	8	11	12	12	12	12	12	12	12	13	16
	0	0	3	12	14	31	44	53	53	60	60	60	60	63	72	84

TABLEAU XX *(Suite)*

	9	10		11		12		13	15	16	17	18	19	22	23
	12 h	11 h	17 h	11 h	16 h	9 h	15 h	10 h	10 h	11 h	16 h	16 h	16 h	16 h	16 h
1.....	16	18	18	19	19	20	21	22	23	26	27	27	28	28	28
2.....	14	15	15	15	15	15	15	17	18	18	18	18	19	19	19
3.....	11	12	13	14	15	16	18	18	18	18	18	18	18	20	20
4.....	13	13	13	17	17	20	23	23	23	26	28	28	29	29	28
5.....	16	17	17	17	17	23	23	26	26	26	29	29	30	30	30
6.....	16	17	17	18	20	20	24	26	26	27	27	27	28	31	31
	86	92	93	100	103	114	124	132	134	141	147	147	152	157	157

La galerie est d'abord radiale ou, tout au moins, s'enfonce droit dans le bois; comme les échantillons que nous utilisons sont de petite taille, elle atteint souvent le centre; mais, dans de grosses bûches, il arrive fréquemment que la galerie soit légèrement courbe et suive la courbure de l'écorce à un ou deux centimètres de profondeur.

La femelle approfondit sa galerie de 5 à 8 mm par jour en moyenne. Au moment de la ponte, la galerie atteint de 25 à 30 mm, au moment de l'éclosion des œufs de 50 à 67 mm; elle continue à creuser jusqu'à ce qu'elle atteigne de 80 à 140 mm de longueur. Lorsqu'elle rencontre un nœud, elle le contourne habituellement; mais, en début de forage, il peut se faire qu'elle le traverse; si elle dévie et se rapproche de la surface, elle fait un coude brusque et s'en éloigne. Après un trajet de 40 à 60 mm dans un plan plus ou moins perpendiculaire à l'axe des fibres, la galerie s'oriente dans leur sens d'une manière approximativement rectiligne. Lorsque les larves passent devant elle après leur éclosion, la femelle recule et amorce le forage d'une autre galerie en dérivation de la première. S'il y a réaccouplement, ce ne peut être qu'au moment où elle amorce une dérivation, car les insectes ne ressortent jamais et le diamètre des galeries, qui est constant, ne leur permet pas de se croiser. Lorsque la nouvelle dérivation atteint de 10 à 20 mm, la femelle pond et tout se passe à nouveau comme dans la galerie précédemment creusée. Le nombre des dérivations est très variable et dépend de l'activité des insectes et surtout de leur longévité, celle-ci étant elle-même conditionnée par l'état du bois. Sur de gros échantillons, un couple peut creuser, et la femelle pondre pendant plusieurs mois; dans de petits échantillons comme ceux que nous utilisons, son activité cesse après environ 6 ou 7 semaines et, à ce moment, même si elle ne meurt pas, les œufs n'éclosent plus. La longueur de chaque dérivation dépend sans doute du rythme de ponte et de la durée d'incubation des œufs *(fig. 6)*.

f) *Rôle du mâle et de la femelle.*

Comme nous venons de le voir, et comme le montrent les photographies jointes à ce texte et le dessin de la Fig. 6, la femelle se tient

au fond de la galerie et creuse; le mâle se trouve derrière elle; il prend les fibres qu'elle déblaie et les évacue au dehors. La présence des œufs en avant du mâle complique son travail : à l'aide de ses mandibules, il doit saisir les fibres une à une parmi les œufs, les faire passer sous lui, puis derrière lui où elles s'accumulent. Au fur et à mesure que le travail avance, le mâle, toujours derrière la femelle, pousse, avec le sommet de la tête, qui est plat, circulaire et du diamètre de la galerie, les œufs et les débris autres que les fibres. Les œufs sont presque toujours disposés en couronne, ménageant en leur milieu une lumière par laquelle le mâle accomplit son travail.

Afin de mettre en évidence le rôle respectif des deux conjoints, nous pouvons opérer de deux manières.

La première manière consiste à prélever le mâle dans un certain nombre de galeries. Un petit nombre de fois, les femelles sont sorties; mais, le plus souvent, elles ont continué à creuser en rejetant derrière elles, non seulement les débris dilacérés, mais aussi leurs œufs, puisque le mâle n'était plus là pour les protéger. Elles peuvent ainsi continuer pendant plusieurs semaines la même galerie. Parfois, quelques œufs sont oubliés, qu'ils soient restés sous la femelle ou dans une anfractuosité de la paroi et, quand les larves éclosent, elles passent devant la femelle; mais le fait n'est pas fréquent et, de toutes façons, beaucoup d'œufs sont perdus. Le rôle des deux sexes est ainsi nettement précisé : la femelle creuse, le mâle déblaie et protège les œufs. Mais nous verrons plus loin que le rôle du mâle est, en réalité, plus complexe.

Avec la seconde manière, on obtient les mêmes résultats : les couples prélevés dans un bois infesté sont placés, la femelle en premier, dans des galeries artificielles; ils continuent leur travail comme s'ils étaient toujours dans leur bois d'origine. Si l'on place ainsi une femelle fécondée toute seule, elle continue le forage de la galerie amorcée. Toutes les femelles vierges placées dans les mêmes conditions sont ressorties aussitôt et se sont envolées. Si l'on place deux femelles ou plus dans une galerie artificielle, la première expulse toutes les autres si celles-ci ne ressortent pas d'elles-mêmes aussitôt; mais il se peut qu'elles creusent des dérivations. Si l'on place d'abord deux femelles, puis un mâle, ils ne peuvent subsister tous trois : la deuxième femelle et le mâle sont expulsés, ou bien la seconde femelle creuse une galerie en dérivation. La monogamie est donc certainement la règle dans cette espèce.

g) *La ponte.*

La femelle commence à pondre deux ou trois jours après l'accouplement; au bout de quatre jours, quand la galerie atteint 25 à 30 mm de profondeur, on trouve, derrière la femelle, 10 à 20 œufs non agglomérés, mais groupés en un anneau que le mâle pousse devant lui et au travers duquel il saisit les fibres de bois arrachées au cours du forage.

Au bout de cinq jours, la galerie a de 36 à 43 mm et le nombre d'œufs peut atteindre 30. Chaque œuf est blanchâtre, brillant, opaque, lisse, ovoïde et mesure 0,45 mm environ. Après une incubation de 9 à 10 jours, ils deviennent un peu plus transparents et un peu plus gros et les jeunes larves naissent. La galerie atteint, à ce moment, 65 à 100 mm.

C. — Biologie des larves

a) *Eclosion.* — Les jeunes larves de la première ponte sont toutes nées quinze jours environ après l'accouplement; la galerie mesure à ce moment 75 à 140 mm; elles passent entre les pattes de la femelle qui cesse de creuser et se trouvent ainsi devant elle.

b) *Description.* — Les larves de *Platyscapulus auricomus* sont du type éruciforme apode, dépourvues de pattes thoraciques et de mamelons abdominaux comme celles des *Scolytidae* et des *Curculionidae*. Les téguments sont mous, décolorés, sauf au niveau des épaississements; le pronotum porte des dessins caractéristiques *(voir planche IId)*. Les mandibules sont dépourvues d'apophyse molaire; le type est hypognate. Les maxilles sont recourbés sur leur marge interne et pourvus de palpes uniarticulés. Les larves au stade prénymphe sont plus grandes que les nymphes (elles mesurent de 6 à 7 mm de long) et leur épaisseur est à peine inférieure au diamètre de la galerie.

c) *Travail des larves.* — Il ne semble pas que les larves creusent des galeries pour leur propre compte; nous n'avons jamais trouvé de fibres dilacérées derrière elles; peu de temps seulement avant la nymphose, elles se creusent des loges perpendiculaires aux galeries, suivant un plan variable, parfois isolées, parfois groupées, côte à côte ou de part et d'autre de la galerie, en face l'une de l'autre ou alternées. La larve, après avoir creusé sa loge, en ressort et s'y réintroduit à reculons, la tête tournée vers l'entrée. Elle clôt alors celle-ci par un opercule fait de débris variés : excréments et résine du bois tapissant les parois. Chaque loge est profonde de 5 à 8 mm.

d) *Nymphose, mue imaginale, envol.* — Trente à trente-cinq jours après la fondation de la colonie, soit environ dix-sept à vingt jours après l'éclosion, les larves s'immobilisent sans muer, puis se nymphosent.

Les nymphes sont nettement plus petites que les prénymphes; elles dépassent rarement 5 mm de longueur et peuvent ne mesurer que 4 mm. Elles sont blanchâtres comme les larves.

Les adultes éclosent au bout de 6 à 10 jours. Dans la loge nymphale, ils sont de couleur ambrée, puis il brunissent; quand ils atteignent leur maturité, ils sortent du bois en parcourant tout le système de galerie jusqu'à l'orifice.

De la fondation de la colonie (premier accouplement) à l'éclosion des premiers adultes, il s'écoule environ 36 à 40 jours, ainsi répartis : 1 à 3 jours de forage avant la ponte; 7 à 9 jours d'incubation; 18 jours de vie larvaire; 6 à 10 jours de nymphose et maturation. Au-delà de 36 à 40 jours, des adultes éclosent régulièrement jusqu'à la disparition des bonnes conditions d'élevage dans le bois.

D. — Nourriture des larves et des adultes. Les Ambrosia

L'étude des produits dont se nourrissent les larves et les adultes peut se faire de deux manières : par l'analyse du contenu intestinal ou par celle des excréments. Ces derniers peuvent être recueillis en plaçant les insectes entre deux planchettes horizontales séparées par des cales de 2 mm d'épaisseur formant une enceinte close; après un ou deux jours, on recueille les excréments, qui se présentent sous la forme de très petits disques brunâtres adhérents au substrat.

Le contenu intestinal ou les excréments sont placés entre lame et lamelle après coloration au bleu coton au lactophénol ou à l'iode. Le premier de ces colorants signale les champignons (mycélium ou spores) en les colorant en bleu, le second l'amidon s'il y en a.

Après de nombreux essais, nous pouvons avancer les points suivants :

Les adultes vierges mangent vraisemblablement très peu ou pas avant leur envol.

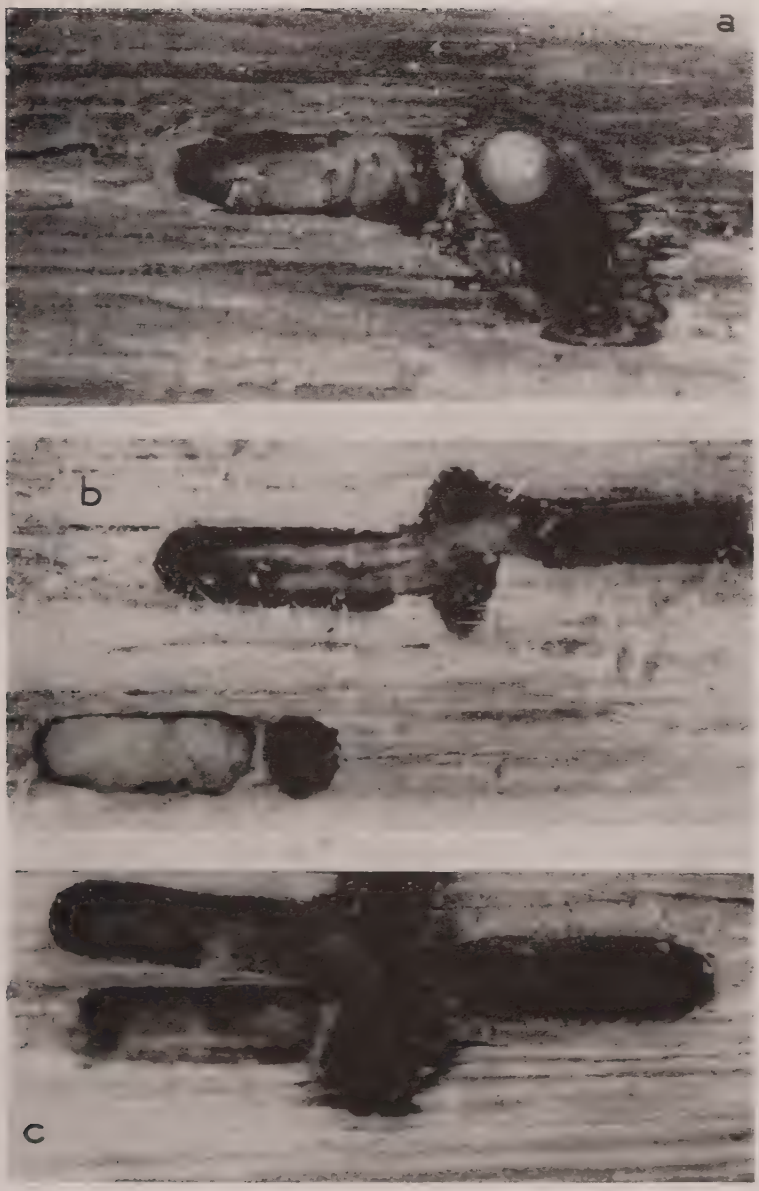
Les adultes ayant fondé une colonie mangent peu et on retrouve, dans leur intestin postérieur ou leurs excréments, des spores non digérées et des fibres de bois dont l'amidon a en partie disparu.

Les larves sont gonflées de matières et on retrouve dans leur intestin ou leurs excréments les mêmes éléments que chez les adultes, mais en beaucoup plus grande quantité; les spores non digérées sont particulièrement abondantes. Leur alimentation est donc essentiellement à base de mycélium de champignon, puisqu'on n'en retrouve pas trace, et d'une partie des éléments assimilables du bois frais.

L'association des insectes et du champignon. Localisation dans la galerie.

Toutes les spores trouvées dans l'intestin des larves, ou dans leurs excréments, sont du même type et, sans doute, de la même espèce.

L'ouverture rationnelle d'une galerie, de l'orifice jusqu'au fond, en pratiquant tous les centimètres des grattages et des montages colorés, montre qu'il existe un amas mycélien toujours placé au point de la galerie où les larves naissent et passent devant la femelle. L'examen



Biologie de *Platyscapulus auricomus*.

a) mâle nouveau-né dans sa loge; *b)* nymphe dans sa loge; *c)* type d'agencement des loges.

microscopique des montages permet de constater que l'on a affaire à un mycelium moniliforme formant un feutrage très serré sur la paroi de la galerie; les spores qu'il émet sont en tous points semblables à celles trouvées dans les contenus intestinaux ou les excréments. Les *Platypodidae* se nourrissent donc de ce feutrage, mais, seul le mycélium est digéré et non les spores.

Lorsque le mâle est retiré d'une galerie, la femelle, comme nous l'avons vu, continue à creuser, mais rejette, avec les débris de bois, la plupart de ses œufs. En effet, l'absence du mâle entraîne, de la part de la femelle, le refoulement derrière elle, sur toute la longueur de la galerie, d'un bouchon serré de fibres qui frotte étroitement les parois et en retire tout ce qui peut y être fixé; lorsqu'on ouvre alors la galerie, on s'aperçoit qu'elle est complètement nettoyée d'un bout à l'autre; le mâle, en plus de la protection des œufs, permet donc au champignon de se développer au seul endroit qui n'est pas sans cesse frotté : entre la femelle et lui, au point où il saisit avec les pattes les débris que la femelle fait passer derrière elle. Lorsque la femelle cesse son travail, on trouve, entre cet endroit et le fond de la galerie, une place où le champignon croît; partout ailleurs il est éliminé; son exclusion est uniquement mécanique.

L'hypothèse attribuant à l'insecte des intentions de sélection, d'ensemencement, de culture, est donc fausse, tout au moins en ce qui concerne l'espèce que nous avons étudiée. La sève résineuse, qui s'écoule des vaisseaux des bois coupés au cours du forage de la galerie, enduit les parois de celle-ci; la couche en est très fine derrière le mâle, jusqu'à l'orifice, mais elle est plus épaisse entre le mâle et la femelle au niveau des œufs et des jeunes larves; en cet endroit, on trouve également les excréments de la femelle; tous ces éléments, ainsi que les autres débris non expulsés, peuvent créer un milieu favorable à la croissance du champignon. Ce dernier n'apparaît vraiment que lorsque le forage de la femelle marque un temps d'arrêt au moment de l'éclosion des œufs; il commence alors à s'étendre; quand les jeunes larves passent devant la femelle, il croît avec force, bien qu'il soit brouté abondamment. Lorsque la femelle cesse de travailler à cet endroit et recule pour creuser une dérivation, le champignon se développe dans la galerie et un équilibre s'établit entre sa croissance et sa consommation.

Les examens microscopiques montrent que d'autres champignons ne se développent guère en cet endroit. Les prélèvements faits dans les galeries et mis en culture mettent en évidence de nombreux champignons qui ne s'y développent pas, mais dont les spores sont présentes. Il y a également, dans les galeries, beaucoup de levures, mais uniquement là où est le champignon, et d'autant moins abondantes que celui-ci est prospère.

Sur *Macrolobium*, trois jours après l'abattage, l'ensemencement de 62 adultes a donné les champignons suivants :

Fusarium section *elegans*.
Penicillium sp.
Penicillium section *biverticillata*.
Cladosperma sp.
Rhizopus nigricans EHRENBERG.
Ophiostoma sp.

Bactéries à peu près également réparties entre mâles et femelles; une seule culture contenait le champignon *Ambrosia* associé au *Platypodidae*.

Neuf jours après l'abattage, l'ensemencement de 61 adultes a donné :

Penicillium biverticillata symetrica.
Aspergillus ocraceus.
Rhizopus sp.

Bactéries à peu près également réparties entre mâles et femelles; douze tubes contenaient l'*Ambrosia*.

Vingt jours après l'abattage, nous avons fait des prélèvements dans 44 galeries; nous les avons ensemencés et ils nous ont donné 11 tubes avec bactéries seules, 16 avec des champignons divers et 17 avec le champignon *Ambrosia;* pour 48 larves ensemencées, nous avons obtenu 3 tubes de bactéries seules, 20 de champignons divers et 25 d'*Ambrosia*. Les champignons appartiennent aux genres suivants :

Diplodia sp.
Penicillium sp.
Penicillium monoverticillata.
Fusarium sp.
Acremonium sp.
Aspergillus violacea fuscus GASP.
Aspergillus groupe *ocraceus*.
Aspergillus sulfureus (FRES). THOM. et CHURCH.

Dès le début du forage de la galerie, on trouve donc plusieurs champignons et bactéries, le champignon *Ambrosia* étant faiblement représenté; mais le nombre de cultures contenant ce champignon va croissant au fur et à mesure que les galeries vieillissent. Il prend une place de plus en plus importante, tandis que les autres sont, soit éliminés, soit entravés dans leur développement, par l'activité des insectes ou les conditions spéciales qui règnent dans la galerie. Nous avons vu que l'élimination est mécanique pour toute végétation mycélienne, y compris celle de l'*Ambrosia*, dans la partie de la galerie où le mâle repousse le bouchon de fibre qui, par ailleurs, l'isole de toute contamina-

tion. D'autre part, à l'endroit où les champignons ne sont pas expulsés, l'*Ambrosia*, mieux adapté, occupe la place; c'est ce qui explique sa prédominance dans des galeries en activité. Lorsque le bois se dessèche au-delà d'une certaine limite que nous étudierons plus tard, il disparaît pour laisser la place à d'autres comme le *Diplodia*.

Outre les faits précédents, l'absence de champignon *Ambrosia*, que nous avons constatée dans les trous creusés artificiellement dans des bois frais placés en forêt, confirme l'association du champignon et de l'insecte. Il y a donc forcément transport, par les adultes vierges, du bois paternel au bois frais. Il ne semble pas que les adultes vierges mangent avant de s'envoler; nous formons donc l'hypothèse qu'en parcourant les galeries maternelles pour sortir, ils emmènent avec eux des spores d'*Ambrosia* qui doivent y être nombreuses puisque, d'une part, le champignon est abondant et que, d'autre part, n'étant pas digérées, elles sont rejetées intactes par l'insecte. De plus, à l'examen microscopique, le tégument de l'insecte offre, en de nombreux endroits, des excroissances et des aspérités très susceptibles de râcler au passage les parois des galeries. L'examen des débris laissés par des individus vierges ayant séjourné entre deux planchettes montre une grande abondance de Nématodes qui ont été emmenés à l'extérieur collés à leur corps, soit à l'état d'œuf, soit à l'état d'adulte. Ces Nématodes se trouvent dans les galeries vieillissantes parmi les débris et les spores collés aux parois et leur mode de transport pourrait indiquer qu'il en est de même pour le champignon.

Le bois de Réré non écorcé est attaqué presque exclusivement par *Platyscapulus auricomus ;* mais le même bois écorcé n'est plus attaqué par ce *Platypodidae ;* il l'est par plusieurs *Scolytidae* dont l'un creuse des galeries très bifurquées *(X. alluaudi)* et l'autre des chambres communautaires *(X. semigranosus)*; dans ces deux cas, on trouve des amas mycéliens d'aspect comparable à ceux que l'on voit dans les galeries de *Platyscapulus auricomus* ; mais l'examen des préparations entre lame et lamelle montre de grandes différences au point de vue taille et forme des spores et des cellules mycéliennes, mode de germination des spores. Seule une étude particulière de ces éléments permettra d'en donner la description complète et la détermination.

L'association champignon-insecte semble être complétée par un Nématode. En effet, l'espèce trouvée dans les galeries de *Platyscapulus auricomus* est du genre *Aphelenchoides*, tandis que celle trouvée dans les galeries de l'un des *Scolytidae* cités précédemment est du groupe des *Cylindrocorporidae*. Peut-être, au point de vue levures et bactéries, existe-t-il une spécificité semblable; toujours est-il que chaque galerie réalise un biotope particulier qui semble caractérisé par une association complexe dont les éléments importants sont l'espèce de l'insecte, l'espèce de l'*Ambrosia*, l'espèce de Nématode, l'essence et peut-être d'autres éléments.

CHAPITRE II

Facteurs éthologiques de la spécificité des attaques de *Platyscapulus auricomus* sur les essences du genre *Macrolobium*.

Nous n'avons jamais trouvé ce *Platypodidae* sur des essences n'appartenant pas au genre *Macrolobium* (Réré et Adon-moteu) (*). Il y a donc un stimulus particulier qui attire cet insecte sur les essences de ce genre. Il y a attraction irréfutable, puisque, mêlés à ceux d'autres essences, les échantillons de *Macrolobium* sont l'objet d'un choix statistiquement prouvé. Quelques expériences, faites avec des échantillons frais de Réré, nous ont permis de préciser cette attraction :

— des échantillons écorcés ne sont pas attaqués;

— des échantillons écorcés, recouverts d'écorce de Parasolier (essence normalement non attaquée) ne sont pas attaqués, que les extrémités soient paraffinées ou non.

— des écorces de *Macrolobium* recouvrant des bois de Parasolier ne sont pas attaquées;

— des échantillons écorcés sur lesquels on a posé l'écorce après l'avoir décollée, sont attaqués, mais moins nettement que des bois non écorcés exposés au même moment et durant la même période, soit environ trois fois moins;

— des échantillons non écorcés dont les extrêmités sont paraffinées sont attaqués;

— des échantillons non écorcés, dans lesquels des trous de deux millimètres de diamètre ont été creusés à l'aide d'une mèche au travers de l'écorce, sont attaqués principalement dans les trous artificiels; d'ailleurs, les attaques se concentrent généralement dans les blessures de l'écorce quand il y en a.

En conséquence, ni l'écorce seule, ni le bois décortiqué de *Macrolobium* ne fixent les *Platyscapulus auricomus*. L'attaque se fait uniquement lorsque l'écorce et le bois sont présents simultanément et l'adhérence étroite de l'une sur l'autre en augmente l'importance; le maximum d'attaques s'enregistre qaund l'échantillon est laissé tel quel après la coupe.

(*) Voir note (*), p. 56.

Méthodes d'étude. — Nous avons, en laboratoire, expérimenté de deux manières : l'une directe, en utilisant les matériaux bruts, écorce et bois; l'autre indirecte, en utilisant divers extraits chimiques de l'écorce et du bois. Nous avons réalisé quelques dispositifs dont voici le principe et la description.

C'est l'observation que nous avons faite de la facilité avec laquelle les insectes se déplacent entre deux surfaces planes, séparées par une hauteur légèrement supérieure au diamètre des galeries, qui nous a permis la réalisation de ces appareils. Les insectes laissés à l'air libre se déplacent difficilement, roulent sur eux-mêmes, battent des ailes, le plus souvent sans coordonner leurs mouvements vers un but. D'autre part, les adultes vierges, à la sortie de leur galerie maternelle, ont une grande agilité et facilité de vol; placés entre deux planchettes, ils ne s'échappent pas et réagissent comme des insectes ayant déjà creusé leurs galeries.

Les appareils les plus simples sont constitués par des paires de planchettes posées à plat et séparées par des fils de fer de 2 mm de diamètre, délimitant entre eux une aire de déplacement. Il faut choisir avec soin le bois dont sont faites ces planchettes, afin d'éviter toutes attraction ou répulsion parasites.

Méthode des planchettes perforées. — Une première amélioration consiste à prendre deux planchettes de peuplier mesurant 18 cm de long et 7 cm de large et portant, à 1,5 cm de chacune de leurs extrémités, une mortaise transversale de 6 cm de long et 2 cm de large; l'une des planchettes porte, collée sur ses bords longitudinaux, une bande de rhodoïd de 2 mm d'épaisseur et 5 mm de large; lorsqu'on superpose les deux planchettes, on réalise une chambre horizontale de 13 cm de long, 6 cm de large et 2 mm de hauteur, limitée sur ses petites extrémités, par les perforations décrites ci-dessus et formant fosses. Les insectes sont placés au centre de cette enceinte et se déplacent vers l'une ou l'autre des fosses dans lesquelles on a suspendu les produits à tester (*fig.* 7).

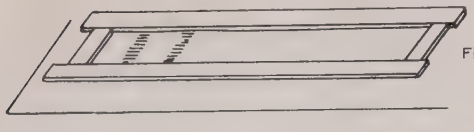
Méthode des planchettes perforées avec dispositif enregistreur. — On perfectionne le dispositif précédent en faisant passer, au-dessous d'une des deux fosses, le bord d'un disque tournant à une vitesse

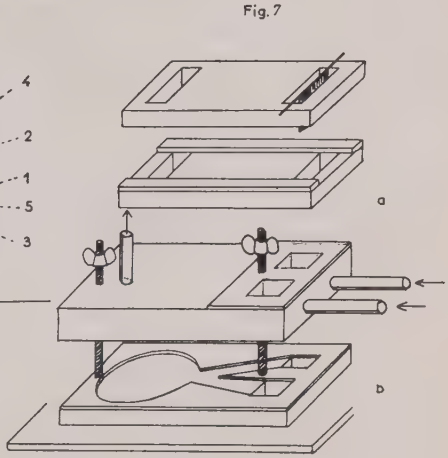
---

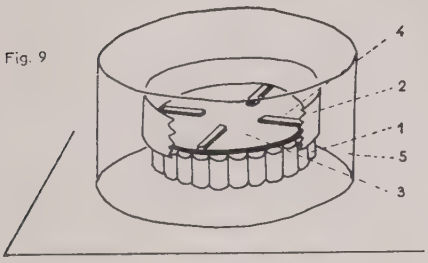
Légende de la planche.

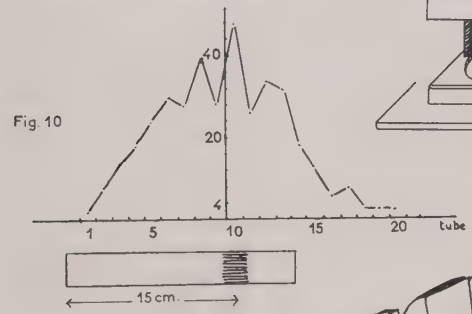
Fig. 6 : Biologie de *Platyscapulus auricomus.* — Plan schématique d'une galerie depuis l'accouplement jusqu'à la sortie des adultes nouveau-nés. 0 : orifice d'entrée de la galerie; 1 : extrémité de la première galerie; 2 : loges nymphales; 3 : première dérivation; 4 : larve avant la nymphose ; 5 : deuxième dérivation; 6 : mâle; 7 : femelle creusant; 8 : œufs.

Fig. 7 : Étude de la spécificité des attaques de *Platyscapulus auricomus* sur les essences du genre *Macrolobium : a)* planchettes perforées; *b)* olfactomètre à aspiration.









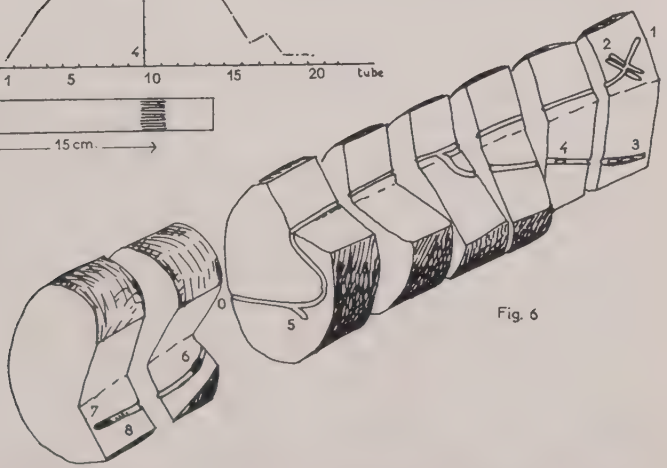


FIG. 8 : Disposition expérimentale du chromatogramme : des réglettes de rhodoïd de 2 mm d'épaisseur limitent une aire de déplacement sur toute la longueur du chromatogramme.

FIG. 9 : Autre utilisation du chromatogramme. 1 : tubes de verre où tombent les insectes; 2 : chromatogramme; 3 : disque inférieur; 4 : cales de 2 mm d'épaisseur supportant le disque supérieur; 5 : cristallisoir retourné créant une atmosphère confinée humide.

FIG. 10 : Attraction de l'extrait éthéré d'écorce concentré chromatographié sur papier Whatman avec de l'éther sulfurique étudié dans l'appareil précédent. Courbe obtenue avec 378 individus répartis en 12 essais.

constante et réglable et portant une série de loges où tombent les insectes qui se sont dirigés de ce côté *(photographie pl. IV)*.

Appareil olfactométrique à aspiration. — Cet appareil combine le principe de l'olfactomètre habituel avec les dispositifs précédents. Entre deux planchettes, on ménage une chambre de 2 mm de hauteur dont la forme est celle d'un Y au pied évasé et aux branches assez courtes aboutissant chacune à une fosse. Un courant d'air, obtenu à l'aide d'une trompe à vide, traverse cette chambre : il arrive par chacune des deux branches de l'Y et ressort par la base du pied. Chaque moitié du courant d'air passe, avant de déboucher dans l'appareil, dans des récipients où l'on place le corps à tester et celui qui sert de témoin. Les insectes se dirigent vers l'une des deux branches plus particulièrement et tombent dans la fosse qui y fait suite. On peut adjoindre un manomètre qui permet de contrôler la vitesse du courant d'air *(fig. 7; planche IV)*.

Utilisation de substrats particuliers. Emploi de chromatogrammes. — Le bois peut être remplacé par du carton. Sur la planchette inférieure, on peut placer des papiers imprégnés de substance à tester et, en particulier, des chromatogrammes obtenus en chromatographiant des extraits chimiques de bois ou d'écorce.

Résultats de l'expérimentation en laboratoire faite sur le bois et l'écorce.

Nous avons utilisé, pour ces essais, l'olfactomètre décrit ci-dessus. Un de ses récipient est rempli de bois, d'écorce ou de bois non écorcé de *Macrolobium ;* l'autre d'écorce, de bois ou de bois écorcé de la même essence; ou encore d'un bois témoin, écorcé ou non, d'une essence indifférente vis-à-vis de l'insecte. Alternativement, on échange les récipients, afin d'éviter l'influence d'une hétérogénéité éventuelle dans la confection de l'appareil. D'autre part, il faut veiller à ce que l'air venant des deux récipients soit saturé; la saturation est l'état hygrométrique le plus facile à surveiller, grâce à la buée qui se dépose sur la paroi des tubes de verre conducteurs; l'adjonction d'un peu d'eau permet de la réaliser, mais il n'en faut habituellement pas quand on emploie du bois frais. La présence d'un air saturé est un facteur favorisant plutôt le déplacement des insectes.

Dans une première série d'essais, nous avons étudié l'attractivité absolue du bois écorcé, du bois non écorcé et de l'écorce seule de *Macrolobium* (Réré); le témoin était constitué soit par du papier filtre mouillé, soit par du bois écorcé ou non écorcé, soit par de l'écorce d'une essence indifférente, comme le Parasolier.

Dans une deuxième série, nous avons étudié l'attractivité différentielle des divers éléments précédents de *Macrolobium* pris deux à deux, ce qui revient à étudier le preferendum de *Platyscapulus auricomus*.

TABLEAU XXI

	Nombre de mâles attirés	Nombre de femelles attirées	Nombre d'insectes attirés	Nombre d'essais	Nombre d'individus restés dans la chambre
a) Degré d'attractivité du bois écorcé, du bois non écorcé ou de l'écorce de *Macrolobium*.					
Bois écorcé .	146	88	234	12 de 20 heures	74 mâles et 30 femelles
Témoin	46	30	76		
Bois non écorcé ...	172	108	280	12 de 20 heures	110 mâles et 66 femelles
Témoin	20	10	30		
Écorce seule.	63	21	84	6 de 20 heures	39 mâles et 9 femelles
Témoin	24	14	38		
b) Étude du preferendum de *Platyscapulus auricomus*.					
Bois écorcé.	58	36	94	6 de 18 heures	24 mâles et 16 femelles
Bois non écorcé ...	30	10	40		
Écorce seule.	224	98	322	6 de 19 heures	24 mâles et 14 femelles
Bois écorcé.	84	38	122		
Écorce seule.	36	4	40	6 de 20 heures	108 mâles et 62 femelles
Bois non écorcé ...	140	100	240		

TABLEAU XXII

Attractions comparées du bois écorcé, du bois non écorcé et de l'écorce de *Macrolobium* mesurées par le pourcentage d'insectes (mâles et femelles) attirés dans chacun des tests.

Parties du bois testées	POURCENTAGE d'insectes attirés	de mâles attirés	de femelles attirées
B — *T*	75,4 — 24,6	76,0 — 24,0	74,5 — 25,5
BE — *T*	90,3 — 9,7	89,5 — 10,5	91,5 — 8,5
E — *T*	73,6 — 26,4	72,4 — 27,6	77,7 — 22,3
BE — *B*	29,9 — 70,1	34,1 — 65,9	21,8 — 78,2
E — *B*	72,6 — 27,4	72,7 — 27,3	72,0 — 28,0
E — *BE*.....	14,2 — 95,7	20,4 — 79,6	3,9 — 96,1

B représente le bois écorcé, *E* l'écorce, *BE* le bois non écorcé, *T* le témoin.

Le tableau XXI donne le détail des résultats numériques. On remarque qu'un certain nombre d'insectes reste dans la chambre de l'olfactomètre; ce sont, en général, des individus faibles, qui ont été plus ou moins traumatisés au moment de la récolte dans les bois-pièges; on peut donc n'en pas tenir compte dans la discussion des résultats qui, d'autre part, portent toujours sur l'élément à tester et le témoin ou sur deux éléments comparés simultanément. Le tableau XXII donne le pourcentage des insectes attirés dans chacun des tests par le bois écorcé, le bois non écorcé ou l'écorce.

Lorsque les différentes parties des échantillons de *Macrolobium* sont testées isolément avec un témoin, le bois écorcé et l'écorce attirent environ trois fois plus d'insectes que le témoin; et le bois non écorcé neuf fois plus, qu'il s'agisse des mâles ou des femelles.

Lorsque l'on compare ces différentes parties deux à deux, on trouve que :

Le bois non écorcé attire les femelles 25 fois plus et les mâles 4,5 fois plus que l'écorce;

L'écorce attire mâles et femelles, 2,6 fois plus que le bois;

le bois attire les mâles 1,9 fois plus et les femelles 3,6 fois plus que le bois non écorcé.

En testant les divers éléments avec un témoin, on constate donc que le bois non écorcé est très attractif et que son attractivité semble être une résultante des attractivités particulières de l'écorce et du bois. Mais certaines expériences montrent que les facteurs attractifs individuels du bois et de l'écorce n'agissent pas de la même façon s'ils sont dissociés ou s'ils demeurent liés dans le complexe bois non écorcé, et que leur action sur chacun des sexes est différente.

Afin d'éclairer ce problème, il faut essayer de comparer ces résultats à ceux observés dans la nature et les expliquer l'un par l'autre.

Les croquis de la figure 11 *a* schématisent ce qui se passe dans la nature : les mâles et les femelles ne sont pas attirés, au point de s'y fixer, par le bois écorcé *(B)* et par l'écorce seule *(E)*; non seulement les mâles, puis les femelles sont attirés par le bois non écorcé *(BE)* et s'y fixent, mais encore ils pénètrent dans l'échantillon dans l'ordre inverse, la femelle d'abord et le mâle à sa suite, vers le centre, comme s'ils fuyaient l'écorce. Il y a donc trois phases successives : l'attraction, la fixation et la pénétration.

Lorsqu'ils agissent seuls opposés à un témoin indifférent, les éléments *B* et *E* sont moyennement attractifs et le complexe *BE* l'est très fortement et de la même manière pour les deux sexes; ce qui correspond au schéma précédent jusqu'à la fixation des insectes sur le bois non écorcé *(fig.* 11). Lorsqu'on utilise ensemble les éléments *B*, *E* et *BE* deux à deux, l'étude des couples *BE* et *E*. *B* et *BE* montre que les insectes se dirigent vers l'élément où *B* est présent; dans le

premier cas, ils vont vers *BE* et non vers *E* ce qui correspond à la phase fixation du schéma *a* de la figure 11; le phénomène est plus marqué pour les femelles que pour les mâles. Dans le deuxième cas ils vont vers *B* et non vers *BE* ce qui correspond à la phase pénétration

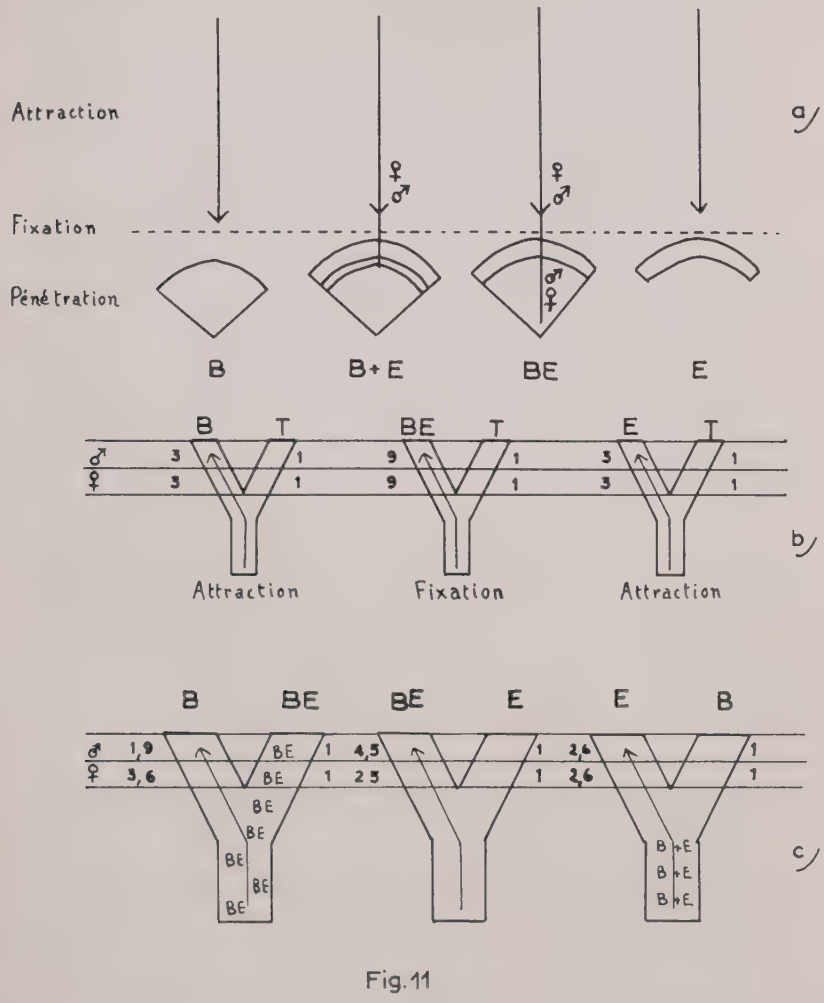


Fig. 11

FIG. 11 : Schémas explicatifs de la spécificité des attaques de *Platyscapulus auricomus* sur les échantillons non écorcés de *Macrolobium* ; *a)* ce qui se passe en forêt sur des échantillons écorcés *(B)*, non écorcés *(BE)*, sur l'écorce *(E)* ou sur des bois dont l'écorce a été replacée après décollement *(B+E)* ; *b)* essai olfactométrique montrant l'attraction de l'écorce *(E)*, du bois écorcé *(B)* et non écorcé *(BE)* ; *c)* essai olfactométrique montrant l'importance du complexe bois non écorcé *(BE)* dans l'attraction.

du même schéma; les femelles, là encore, sont plus nettement attirées que les mâles. Quand, dans la nature, l'insecte a atteint *BE*, il se dirige vers *B*; dans l'olfactomètre, dès le début de l'expérience, les insectes sont dans un courant d'air chargé de *BE*; ils le remontent jusqu'à la bifurcation; à ce point, il se passe le même phénomène que dans la nature : les insectes fuient *BE* pour aller vers *B*.

L'étude du couple *E*—*B* soulève un problème plus complexe. En effet, les insectes, dans la chambre de départ de l'olfactomètre, sont baignés dans un courant d'air chargé du mélange *B* et *E*, mais lorsqu'ils arrivent à la bifurcation, ils ne vont pas vers *B*; ils se dirigent, aussi bien mâles que femelles, vers *E* dans une proportion de 2,6 contre 1. Cette contradiction s'explique par le fait que le mélange des odeurs provenant de *B* et de *E* (*B* + *E*) n'agit pas comme l'odeur provenant du couple *BE;* ceci correspond également à ce qui se passe dans la nature, quand l'écorce d'un échantillon de *Macrolobium* a été décollée du bois, puis réappliquée; la fixation des insectes est alors trois fois plus faible que sur des échantillons intacts.

En résumé, l'attaque complète se fait en trois temps, — l'attraction, la fixation, la pénétration — auxquels correspondent trois stimuli dont le nombre ou l'ordre de succession ne peut être changé. L'attraction se fait en présence d'écorce ou de bois écorcé; la fixation se fait quand écorce et bois sont présents ensemble, c'est-à-dire quand le bois n'est pas écorcé; la pénétration est due à un stimulus qui fait passer l'insecte (et principalement la femelle) de l'écorce dans le bois et de plus en plus profondément dans celui-ci. La différence de comportement des deux sexes est également expliquée : les mâles assurent la fixation avant l'arrivée des femelles, les femelles la pénétration même en l'absence de mâles si elles ont été fécondées et cela parce que le bois est pour elles très attractif quand elles ont traversé l'écorce.

Expérimentation sur les fractions de l'écorce et du bois solubles dans divers solvants.

De nombreux essais nous ont montré que les extractions faites sur des matériaux secs, ou celles faites à chaud, donnent des produits peu actifs; aussi, avons-nous utilisé, pour toutes les extractions, la macération au froid et à l'obscurité. Nous avons extrait successivement, à partir des mêmes prélèvements de bois ou d'écorce, les fractions éthérées (éther sulfurique), alcoolique (alcool éthylique) et aqueuse. Nous n'avons pas utilisé les méthodes strictes des chimistes, car les développements, dont nous avons jugé l'importance en cours d'expérimentation, sont du domaine de la chimie pure et constituent un travail particulier très considérable; nous avons cherché seulement à préciser le phénomène d'attraction.

Les premiers tests ont été réalisés avec deux paires de planchettes, l'une imprégnée de la solution à expérimenter et l'autre du solvant

pur. Les deux planchettes d'une même paire sont séparées par des cales de 2 mm d'épaisseur; les deux paires sont placées côte à côte à plat, de façon à former une chambre horizontale de 2 mm de hauteur dont une moitié se trouve entre les planchettes imprégnées par la solution et l'autre entre celles imprégnées par le solvant. Les insectes sont placés dans cette seconde partie de la chambre. Tout déplacement de leur part traduit l'existence d'une attraction, car nous avons constaté que, s'ils sont placés entre des planchettes non imprégnées, ils ne se déplacent pas mais restent groupés là où on les a mis. Nous avons également utilisé le dispositif des planchettes perforées décrit ci-dessus.

Les résultats suivants ont été obtenus.

Extraits expérimentés isolément.

Les extraits éthérés d'écorce sont attractifs; tous les essais ont été positifs dans les deux appareils; les insectes s'orientent dès le début de l'expérience et, après quelques minutes, il en est déjà qui sont passés sur les planchettes imprégnées ou tombés dans la fosse où se trouve le produit; dans le premier cas, aussi longtemps que dure l'expérience, aucun insecte passé sur la planchette imprégnée ne revient sur l'autre. Après six essais d'une heure environ, 116 sur 192 individus sont passés du bois non imprégné au bois imprégné d'extrait; soit 86,4 % des insectes testés. Au bout de six heures, ce pourcentage peut atteindre 95 %.

L'extrait éthéré de bois est un peu moins attractif que celui d'écorce; après le même nombre d'essais d'une heure, 82,8 % des 152 insectes ont été attirés.

L'extrait alcoolique d'écorce n'est pas aussi nettement attractif; 30,2 % des 139 individus ont été attirés.

L'extrait alcoolique de bois l'est un peu plus puisque 40,3 % des 124 individus ont été attirés.

L'extrait aqueux d'écorce est également attractif (75,8 % des 116 individus attirés), ainsi que l'extrait aqueux de bois (90 % des 132 individus attirés).

En résumé, après avoir rappelé que tout déplacement correspond à une attraction, puisqu'en milieu indifférent les insectes ne se déplacent pas, nous remarquons que les extraits éthérés, alcoolique ou aqueux, d'écorce ou de bois, sont attractifs chacun à des degrés divers. Autrement dit, il y a dans le bois frais exposé à l'attaque de *Platyscapulus auricomus* plusieurs corps attractifs. L'écorce est principalement attractive par ceux qui sont solubles dans l'éther sulfurique, le bois l'est surtout par ceux qui sont solubles dans l'alcool éthylique et l'eau.

Extraits expérimentés simultanément.

On peut tester deux extraits simultanément, soit en imprégnant les extrêmes de trois paires de planchettes mises bout à bout, les

insectes étant placés entre celles du milieu; soit en utilisant les planchettes perforées, les produits étant placés dans les deux fosses.

Il y a généralement partage des insectes proportionnellement aux actions individuelles des produits; mais il faut noter une exception très importante qui éclaire le problème de l'attraction de *Platyscapulus auricomus* par le bois de *Macrolobium* : alors que l'extrait alcoolique de bois est moyennement attractif essayé seul, il le devient très nettement en présence de l'extrait éthéré d'écorce qui perd beaucoup de son pouvoir. Si on place les insectes entre les deux extraits, 62,5 % des individus vont vers l'extrait alcoolique de bois et 37,5 % vers l'extrait éthéré d'écorce, les femelles et les mâles étant également répartis (essais faits sur 136 individus). Mais, si l'on n'utilise que deux paires de planchettes dont l'une est imprégnée d'extrait alcoolique de bois et l'autre d'extrait éthéré d'écorce, et que l'on mette alternativement les insectes d'un côté et de l'autre, nous observons quelques différences. Quand les insectes sont sur le côté imprégné par l'extrait éthéré d'écorce, 88,8 % des 152 utilisés vont vers l'extrait alcoolique de bois; mâles et femelles réagissent en nombre égal. Lorsqu'ils sont placés sur le côté imprégné par l'extrait alcoolique de bois, 68 % des 150 utilisés vont vers l'extrait éthéré d'écorce dans la proportion de 80 % des mâles et 56 % des femelles. Ceci est apparemment en accord avec les modalités de comportement des deux sexes observées dans la nature; les mâles, en effet, arrivent les premiers et, pour eux, l'écorce joue un rôle attractif primordial; tandis que les femelles, arrivant ensuite, recherchent les galeries amorcées par les mâles dont l'emplacement est repéré grâce aux fragments de bois évacués à l'orifice de la galerie et à l'odeur de bois qui se dégage par le trou à travers l'écorce. On retrouve ainsi le phénomène naturel schématisé au paragraphe précédent *(fig.* 11 *a)* et son explication olfactométrique *(fig.* 11, *b-c)*, l'attraction étant due aussi bien à l'écorce qu'au bois, la fixation demandant la présence simultanée des deux éléments et la pénétration dépendant surtout des femelles pour lesquelles, en présence d'écorce, le bois devient très attractif.

Durée d'action des extraits.

Les bois imprégnés cessent d'être attractifs au bout de quelques jours; en ce qui concerne les extraits éthérés et alcooliques, l'appareil enregistreur décrit ci-dessus, nous a permis de préciser ce fait *(photographie c de la planche IV)*. Les insectes viennent de moins en moins souvent dans la fosse où se trouve l'extrait; l'attraction, même en

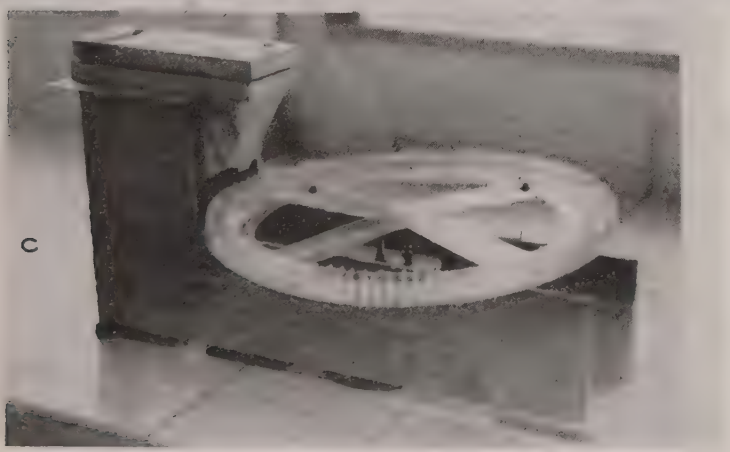
---

Légende de la planche IV.

a) appareil olfactométrique décrit p. 74; *b)* détail de l'appareil ci-dessus; chambre où sont placés les insectes; *c)* appareil pour enregistrer le vieillissement d'un corps attractif (voir texte ci-dessus).

a

b


c

humidifiant le papier qui le porte, cesse au bout de quelques jours. Lorsque l'on ajoute des animaux fraîchement récoltés, l'attraction se ranime légèrement mais, de toutes façons, il y a usure rapide du produit.

Le tableau XXIII montre ce phénomène; chaque loge de la roue passant sous la fosse attractive représente un temps de passage de 20 minutes.

La disparition du principe actif d'un extrait est due, soit à sa volatilié, soit à sa destruction.

Dans le bois, ce principe est fixé et résiste très longtemps aux agents externes; un bois de *Macrolobium* desséché naturellement, retrouve, après plusieurs semaines, par réhumidification, une partie de son attractivité vis-à-vis de *Platyscapulus auricomus*, mais elle est d'autant plus faible que le bois est plus vieux; vis-à-vis des autres espèces s'attaquant aux *Macrolobium (Scolytidae* en particulier sur échantillons écorcés), la diminution de l'attractivité est à peine marquée; la réhumidification suffit à la rétablir. Il semble que ce soit l'humidité seule qui joue, mais il n'en est rien, comme le montre l'expérience suivante.

Des bois de Parasolier, essence très peu attaquée dans la nature, imprégnés d'extrait éthéré ou alcoolique de bois et d'écorce de *Macrolobium* et humidifiés, sont fortement attaqués par de nombreux *Scolytidae* dont l'activité ne va pas, d'ailleurs, jusqu'à la fondation de galeries; mais nous n'avons trouvé que rarement des *Platyscapulus auricomus*. L'expérimentation dans la nature des principes attractifs pour cette espèce, extraits de *Macrolobium* est donc difficile à cause de leur destruction rapide; elle est sans doute impossible si l'on ne trouve un moyen de les conserver intacts.

La spécificité marquée de *Platyscapulus auricomus* pour le bois de *Macrolobium* s'explique par la présence dans l'écorce et le bois de plusieurs principes attractifs disparaissant quand le bois vieillit et dont certains, contenus dans l'écorce, sont peut-être répulsifs pour les autres *Scolytoidea* puisque ceux-ci, d'une part commencent leurs attaques plus tard et d'autant plus fortement que le bois vieillit (dans certaines limites puisqu'une humidité appréciable est nécessaire); d'autre part, puisqu'ils attaquent le bois écorcé de *Macrolobium* que le *Platyscapulus auricomus* ne touche pas.

Légende de la planche V.

a à *c)* étude chimique de l'attraction à l'aide de chromatogrammes; *a)* chromatogramme de l'extrait alcoolique d'écorce par le mélange n-Butanol (9) et acétone (1) : deux groupements d'insectes; *b)* chromatogramme de l'extrait alcoolique de bois par le mélange n-Butanol (9) et acétone (1) : deux groupements d'insectes; *c)* chromatogramme de l'extrait éthéré d'écorce par l'acétate d'éthyle : 3 groupements d'insectes; *d)* croissance du champignon Ambrosia sur des échantillons de bois à divers degrés de dessèchement à température ambiante; de gauche à droite : bois frais, bois ayant 60 % d'eau; bois n'ayant que 30 % d'eau.

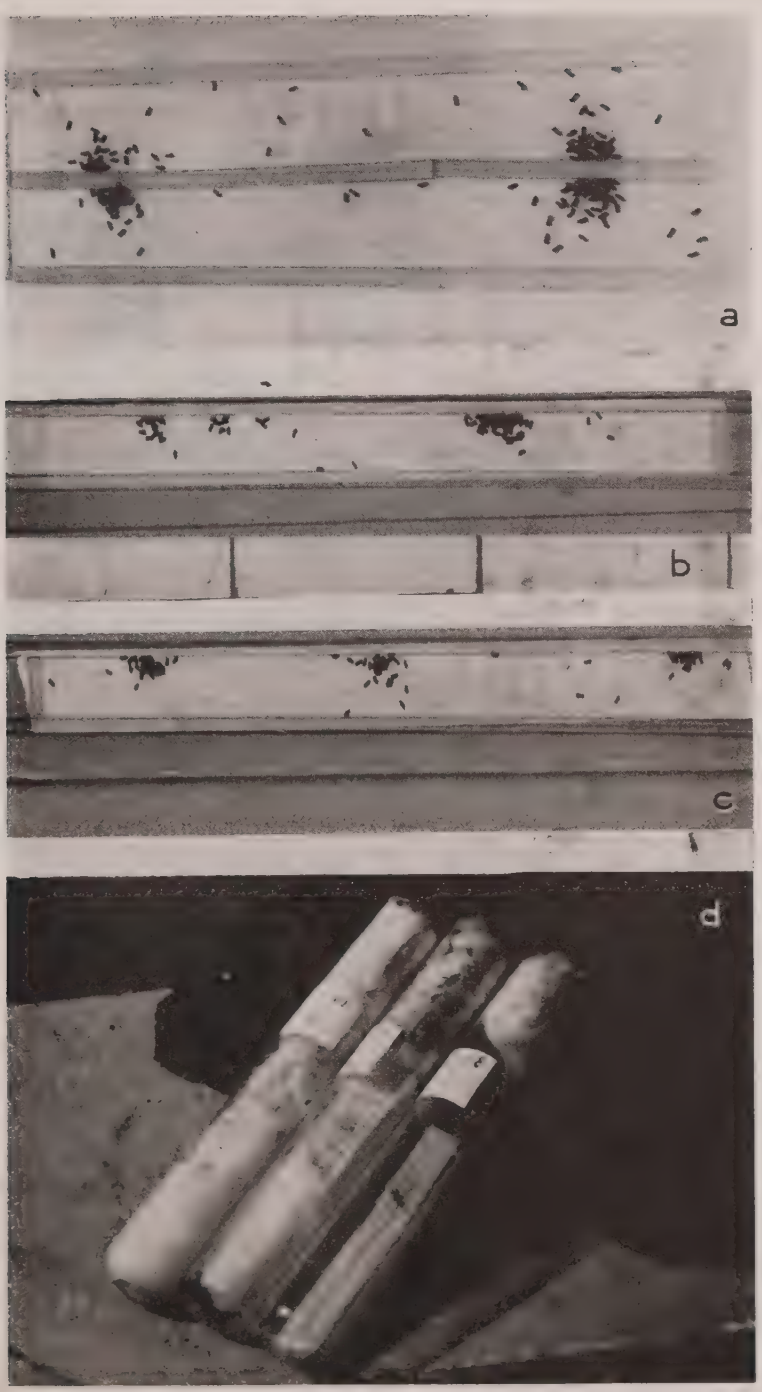

a
b
c
d

Tableau XXIII

Disparition de l'attractivité des extraits éthéré d'écorce et alcoolique de bois de *Macrolobium* vis-à-vis de *Platyscapulus auricomus*

Extrait éthéré

Bois	1 h				2 h			3 h			Résultats ultérieurs	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Frais	5	5	2	2	1	1	3	»	»	»		
De 24 h....	3	1	1	1	2	1	1	2	»	1		
De 48 h....	»	1	2	»	»	2	1	»	1	1	12 (1)	13 (2)
De 72 h....	»	1	»	»	1	1	»	»	1	1	12 (1)	23 (1)
De 86 h....	»	2	1	»	a	»	»	»	»	»	34 (1)	52 (1)
De 102 h...	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»		
De 120 h...	»	»	1	»	2	»	»	1	2	»	19 (1)	(animaux frais)

Extrait alcoolique

Bois	1 h				2 h			3 h			4 h			5 h			6 h				Résultats ultérieurs	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Frais.....	2	4	2	1	2	»	»	1	»	»	»	»	1	»	»	1	»	»	2	»	29 (1)	
De 12 h.	»	3	»	»	1	1	1	1	»	»	»	»	»	1	1	1	»	»	»	2	21 (2)	22 (2)
De 48 h.	»	»	»	3	3	2	1	2	»	»	»	»	»	»	»	»	2	1	1	»	30 (1)	
De 72 h.	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	1	1	2	1	»	»	»	»	21 (1)	28 (1)
De 100 h.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	1	22 (1)	29 (1)
																					32 (1)	33 (1)
																					29 (1)	40 (1)
																					29 (1)	

Chaque colonne correspond à 20 minutes, temps de passage d'une loge; les chiffres indiquent le nombre d'insectes attirés par période de 20 minutes. Les résultats obtenus après 3 heures dans le premier cas, et 6 heures dans le deuxième, sont représentés à droite accompagnant le numéro de la loge à laquelle ils correspondent.

Préliminaires à l'étude chimique des corps attractifs.

Il est impossible, en dehors d'une étude chimique longue et difficile, de préciser la nature des substances attractives contenues dans l'écorce et dans le bois. Mais nous avons expérimenté une méthode de tests pouvant faciliter, le cas échéant, l'isolement de ces substances. Elle consiste à utiliser des chromatogrammes obtenus avec divers solvants à partir des extraits concentrés. Les chromatogrammes servent directement de substrat dans des expériences du type décrit ci-dessus pour les tests d'attractivité avec planchettes de bois (*fig.* 8). Le chromatogramme posé sur une surface de porcelaine ou de verre, est recou-

vert d'une planchette; des réglettes de rhodoïd ayant 2 mm d'épaisseur délimitent l'espace nécessaire au déplacement des insectes sur toute la longueur du chromatogramme. Dans de telles expériences, on observe alors que les insectes se groupent en un ou plusieurs points; ils laissent en ces endroits des traces nettes dues à leurs excréments.

La chromatographie ascendante de l'extrait éthéré d'écorce par l'acétate d'éthyle sur des bandes de papier Whatman de 5 cm de large, donne un étalement du chromatogramme sur une longueur de 39 cm à partir du point de dépôt de l'extrait. Les insectes répartis sur ce papier se groupent avec constance, après plusieurs heures, en trois taches, situées de 3 à 8 cm, de 20 à 24 cm, et de 40 à 44 cm de la ligne de dépôt; la répartition des mâles et des femelles est égale.

Le chromatogramme de l'extrait éthéré d'écorce par un solvant mixte composé de 9 parties de n-Butanol et 1 partie d'acétone, donne un étalement de 35 cm; les insectes se répartissent en deux taches situées de 7 à 10 cm et de 19 à 23 cm de la ligne de dépôt.

Le chromatogramme de l'extrait éthéré de bois par le mélange n-Butanol (9) et acétone (1), qui s'étale sur 35 cm, donne trois groupements situés de 3 à 6 cm, 17 à 19 cm et 28 à 32 cm de la ligne de dépôt.

Le chromatogramme de l'extrait alcoolique d'écorce par l'acétate d'éthyle (étalement 37 cm) donne trois taches situées de 0 à 5 cm, de 9 à 15 cm et de 27 à 30 cm de la ligne de dépôt.

Le chromatogramme de l'extrait alcoolique d'écorce par le mélange n-Butanol (9) et acétone (1), (étalement 33 cm) donne deux zones de groupement situées de 4 à 8 cm et de 28 à 33 cm de la ligne de dépôt.

Le chromatogramme de l'extrait alcoolique de bois par le même mélange donne le même résultat.

Dans chaque extrait, il y a donc vraisemblablement plusieurs substances attractives. Une étude plus poussée de cette question demande une expérimentation chimique très précise et complexe, et aussi une mise au point technique, pour concilier les exigences suivantes :

éviter les solvants qui, par eux-mêmes, attirent ou repoussent les insectes.

obtenir des concentrations suffisamment fortes d'extrait pour que son étalement sur le papier ne nuise pas à l'attractivité du principe actif, compte tenu de sa disparition rapide.

Les fortes concentrations de principe actif peuvent permettre d'utiliser les chromatogrammes selon les dispositifs particuliers, cherchant à éviter l'effet de groupement possible. Nous avons construit l'appareil suivant (*fig.* 9) : on prend deux disques de bois, circulaires, séparés par de fines cales de 2 mm d'épaisseur; on les dispose horizontalement sur le bord de petits tubes de verre verticaux, placés en cercle de telle sorte que les insectes déposés entre les deux disques y

tombent lorsqu'ils se dirigent du centre vers la périphérie. Le chromatogramme est enroulé de façon à former un cylindre dont le diamètre est légèrement supérieur à celui des disques de bois, de manière qu'il puisse être placé à l'extérieur et concentriquement à ceux-ci. L'ensemble du dispositif est placé dans une enceinte fermée, afin de pouvoir y entretenir une atmosphère très humide, et à l'obscurité pour éviter tout phototropisme éventuel.

Nous avons réalisé un pseudochromatogramme en trempant l'extrémité inférieure d'une bande de papier Whatman maintenue verticalement dans l'extrait éthéré d'écorce; l'opération est faite dans une enceinte fermée, à l'obscurité et au froid, afin d'éviter que les substances ne s'altèrent; la concentration obtenue est considérable; la bande de papier porte des raies colorées à diverses hauteurs où se sont déposés les pigments (chlorophylle, xantophylle, carotène) contenus dans l'extrait éthéré. Les insectes placés entre les planchettes au cours de six essais se sont répartis dans les tubes situés de part et d'autre de la tache colorée supérieure du chromatogramme. (Graphique de la fig. 10). Cela ne signifie pas nécessairement que ce sont les pigments qui attirent les *Platypodidae;* les principes actifs peuvent être masqués par eux.

Analyse indirecte de l'attraction.

Parallèlement à la recherche des principes attractifs par le fractionnement chimique de l'écorce et du bois, on peut préciser leurs affinités en étudiant le degré d'attractivité d'un certain nombre de corps connus, soit en en imprégnant des planchettes, soit en les plaçant dans une des fosses des planchettes perforées entre lesquelles on met les insectes. Tous les essais ont duré de six à dix heures avec de faibles quantités de substances; nous ne donnons qu'une évaluation qualitative des résultats.

Parmi les corps essayés, on relève tous les intermédiaires entre les corps indifférents et les corps très attractifs. Parmi les acides, nous avons, classés par ordre d'attractivité décroissante : *Acides salicylique, acétique, benzoïque, butyrique* et *formique*. Les autres acides essayés, *oxalique, citrique, gallique, succinique* et *malique* ne le sont pas.

Parmi les autres corps, sont attractifs, par ordre décroissant : *ammoniaque, créosote, génol, phénol, gaïacol, triméthylamine, acétaldéhyde, alcools méthylique* et *butylique, phénol-sulfone-phtaléine, diphénylamine.*

Les corps non attractifs sont : *alcool éthylique, crésol-phtaléine* et *benzaldéhyde.*

L'attraction, généralement, est égale pour les mâles et les femelles; mais, dans certains cas, les femelles sont plus nettement attirées : *alcool méthylique* et *diphénylamine;* et, dans d'autres cas, ce sont les mâle : *créosote, génol, gaïacol, triméthylamine* et *phénol-sulfone-phtaléine.*

CHAPITRE III

Écologie de *Platyscapulus auricomus* Schauff.

A. — Ecologie des larves et du champignon *Ambrosia*

Influence de la température de l'air et de l'humidité du bois sur la croissance des larves.

A l'intérieur des bois frais, la température ambiante se fait sentir mais l'hygrométrie atmosphérique, par contre, n'agit qu'à très longue échéance et indirectement, par dessèchement du bois. Le degré d'humidité des bois dépend également, lorsqu'ils restent exposés aux intempéries, des pluies et évaporations successives. Il existe un équilibre entre l'humidité du bois et l'état hygrométrique de l'air à une température donnée (Hawley et Wise; Deschamps). Si le bois contient une quantité d'eau supérieure à celle qu'il aurait eue en étant en équilibre avec l'air ambiant, il cède de l'humidité à l'air des galeries qui est ainsi saturé. Insectes et larves vivant en atmosphère confinée dans les galeries, subissent donc directement le degré d'humidité du bois. Tant que l'équilibre n'est pas atteint, l'atmosphère des galeries est saturée; les larves de *Platypodidae* qui vivent dans les bois frais sont donc toujours en atmosphère saturée. Il est évident que plus les bois sont volumineux, moins l'équilibre est atteint rapidement; l'emploi de petits fragments de branches, outre les facilités de manipulation, présente l'avantage de réaliser, rapidement après l'infestation, des milieux pauvres en eau qui permettent ainsi d'étudier l'action du dessèchement des bois sur la croissance des larves.

Les courbes du graphique de la figure 12, tirées de l'ouvrage de Hawley et Wise et de nos essais, indiquent le degré d'humidité du bois correspondant à l'état d'équilibre pour chaque hygrométrie de l'air à une température donnée. Ainsi, à 100 % d'humidité relative, pour les températures 10 °C, 15 °C et 32 °C, nous trouvons, pour des bois en état d'équilibre, respectivement une quantité d'eau égale à 24, 22 et 19 % du poids du bois sec. Plusieurs essais nous ont montré que le bois frais de *Macrolobium* est hétérogène au point de vue de l'humidité et contient, en eau, 72 à 82 % de son poids sec.

L'étude de l'influence de la température de l'air et de l'humidité du bois sur le développement des larves a été conduite de la manière suivante : plusieurs séries de 20 bois de mêmes dimensions que ceux utilisés pour nos expériences relatées au chapitre précédent, ont été placées, après pesée et infestation de trois jours en forêt, dans différentes conditions de température et d'humidité (entre 6° et 40 °C et 10 % et 95 % d'hygrométrie).

Dans chaque cas, nous avons groupé plusieurs bois de manière à pouvoir en ouvrir au moins un chaque semaine et, quelquefois, tous les jours quand le développement biologique atteint un point critique (ponte, nymphose, éclosion). Chaque échantillon présente environ 15 à 40 galeries; chaque femelle pond de 10 à 20 œufs durant la première ponte; il y a donc un nombre suffisant de larves pour que la moyenne des résultats dans chaque échantillon qui représentera un moment du cycle, puisse s'intégrer dans un ensemble représentant le cycle entier.

Pour déterminer l'action du degré d'humidité du bois, chaque échantillon est pesé, puis débité en rondelles de 3 cm d'épaisseur environ qui sont pesées à leur tour, puis fragmentées, afin d'en extraire larves, nymphes et adultes; enfin, ces fragments sont soumis au four infra-rouge jusqu'à dessication complète. L'humidité du bois est calculée en pourcentage du poids du bois sec.

On constate, dans le graphique de la figure 15, qui résume l'ensemble de nos résultats, que l'aire de viabilité des élevages est comprise entre les températures 12° et 30,5 °C et limitée, vers les faibles humidités du bois, par une courbe convexe présentant un sommet pour 28 % d'humidité du bois et les températures de 20 °C à 26 °C. Cette courbe est peu distante de celle représentant l'état d'équilibre entre l'humidité du bois et l'état hygrométrique 100 %; cette dernière, figurée sur le graphique *a*, représente, en réalité, la limite au-dessous de laquelle l'air des galeries n'est plus saturé.

La durée du cycle partiel compris entre l'éclosion et la nymphose varie avec les températures, les plus longues durées se trouvant vers les basses températures; de 15 °C à 28 °C, la vie larvaire varie de 38 à 29 jours (ces valeurs sont indiquées sur le graphique de la figure 15).

Légende de la planche

Fig. 12 : Variation de la teneur en eau du bois en fonction de l'humidité relative pour les températures 10 °C, 15 °C, 32 °C.

Fig. 13 : Décroissance de la teneur en eau d'un bois de *Macrolobium* qui se dessèche naturellement dans une atmosphère de 25 à 26 °C et de plus de 90% d'hygrométrie *(tableau XXIV)*. La ligne supérieure indique la variation de la teneur en eau du centre des échantillons; la ligne inférieure celle de la teneur en eau des extrémités.

Fig. 14 : Courbe montrant la coïncidence de la variation de l'humidité du bois et des divers stades de la croissance des larves.

Au cours de l'un des essais qui a consisté à isoler 20 morceaux de bois contaminé, pendant cinquante jours, dans une enceinte soumise à la température ambiante de 25 °C de moyenne (durant une période où la moyenne a peu varié) et à une hygrométrie supérieure à 90 %, nous n'avons pu mettre en évidence une variation du cycle en

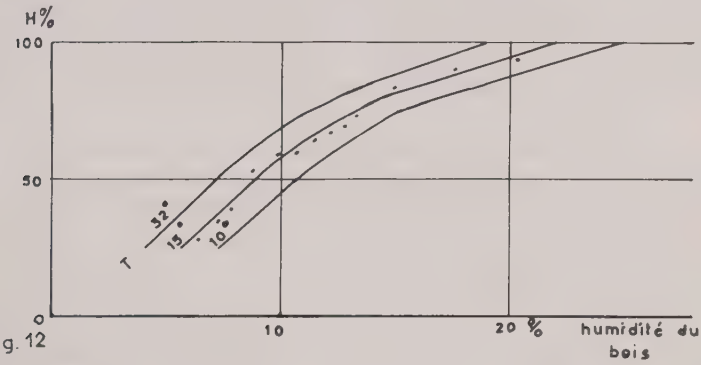


Fig. 12

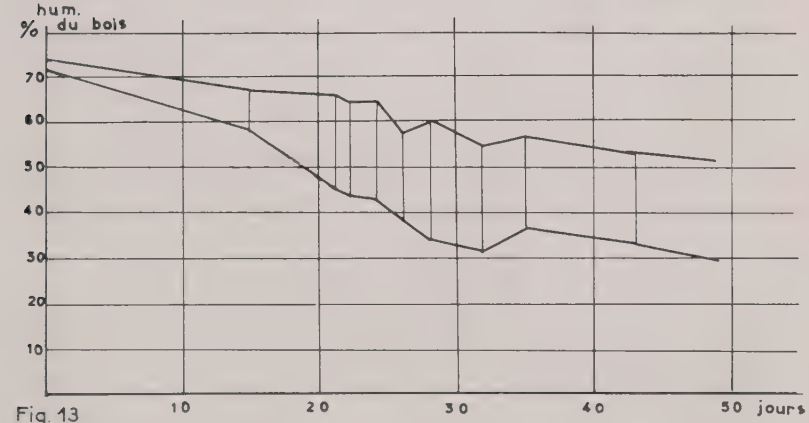


Fig. 13

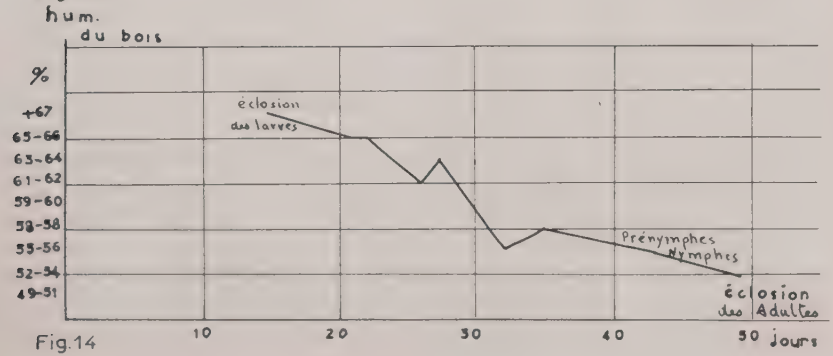


Fig. 14

fonction de l'humidité du bois; mais ce facteur joue un rôle dans la croissance des larves mesurée par la variation de leur poids. Les bois ont été ouverts tous les deux jours, après 15 jours d'attente. Nous n'avons retenu, parmi ces bois, que ceux qui avaient subi une infestation suffisante (évaluée par le nombre d'orifices) pour donner un grand nombre de larves. Comme dans les autres essais, chaque bois a été coupé en six ou sept rondelles qui ont été pesées, cassées, pour en extraire les larves et desséchées sous lampe infra-rouge jusqu'à ce que le poids ne varie plus. Le tableau XXIV donne, pour chacun des dix bois retenus, la teneur en eau de chaque rondelle.

Tableau XXIV

Variation du dessèchement des bois du centre aux extrémités en fonction du temps de conservation dans une atmosphère de 25 °C à 26 °C de moyenne et de plus de 90 % d'hygrométrie.

Vieillesse du bois	Pourcentage du poids sec en eau pour chaque rondelle	Moyenne des extrémités	Moyenne des 2 ou 3 valeurs centrales	Différence des deux moyennes
15 jours..	60 - 62 - 67 - 68 - 68 - **69** - 57	58	67	9
21 — ..	45 - 60 - **63** - **67** - **70** - 47 - 47	46	66	20
22 — ..	45 - 62 - 66 - 61 - **65** - 60 - 44	44	64	20
24 — ..	48 - 59 - **58** - **76** - **60** - 58 - 38	43	64	21
26 — ..	34 - **51** - **61** - **54** - **57** - 53 - 45	39	57	18
28 — ..	34 - 51 - **57** - **64** - **60** - 52 - 36	35	60	25
32 — ..	32 - 51 - 54 - **56** - **55** - 51 - 32	32	55	23
35 — ..	41 - 57 - **57** - **58** - **56** - 52 - 34	37	57	20
43 — ..	35 - 46 - **51** - **55** - **50** - 38 - 33	34	52	18
49 — ..	28 - 43 - **44** - - **54** - 47 - 32	30	51	21

Les parties infestées et dont les larves sont vivantes ont été indiquées en chiffres gras.

L'extrémité se dessèche évidemment plus vite que le centre; la différence d'humidité entre le centre et les extrémités va donc en croissant quand le bois vieillit, mais atteint un maximum au bout de trente jours environ et décroît ensuite très lentement; l'homogénéisation de la teneur en eau du bois dans toutes ses parties et la stabilisation de cette teneur à son état d'équilibre avec l'hygrométrie ambiante se fait sur une très longue période qui dépasse largement la durée d'une de nos expériences (*graphique de la figure* 13). Au centre des échantillons, le cycle larvaire est fermé avant que ces faits se soient réalisés.

Plus les larves sont âgées, plus elles s'accommodent de teneurs faibles (*graphique de la figure* 14).

Pour que les larves puissent vivre dans le bois, il est indispensable que la température soit comprise entre 12 °C et 30,5 °C; la durée de la vie larvaire est plus longue à 15 °C qu'à 28 °C, températures auxquelles elle est respectivement de 38 et 29 jours. L'humidité du bois joue également un grand rôle : dans les conditions les plus favorables (25 °C environ), les larves peuvent vivre jusqu'à une teneur en eau voisine de celle correspondant à l'état d'équilibre du bois avec le degré d'humidité ambiant. Au-dessus et au-dessous de 25 °C, les exigences des larves sont plus fortes. Le poids des larves est fonction directe de la teneur en eau de l'échantillon, mais, plus les larves sont âgées, plus elles tolèrent des teneurs faibles.

Influence de la température de l'air et de l'humidité du bois sur le développement du champignon Ambrosia *associé au* Platyscapulus auricomus.

Nous avons vu que l'existence des larves est étroitement liée à la croissance du champignon. Ce dernier a été isolé selon les méthodes phytopathologiques habituelles, afin d'obtenir des cultures pures suffisamment abondantes pour les soumettre à des conditions ambiantes variées. Nous avons ensemencé, dans des conditions stériles, des fragments de culture pure sur des échantillons de bois stérile de *Macrolobium* à divers états de dessèchement. Voici le détail de l'opération.

Bois frais et tubes ont été séparément pesés; puis les tubes pleins, bouchés de tampons de coton cardé, ont été stérilisés à l'autoclave. Pour obtenir divers états d'humidité du bois entre 10 et 80 % du poids sec, les tubes ont été soumis plus ou moins longtemps à l'infra-rouge, des pesées fréquentes permettant d'arrêter le dessèchement au point voulu. Les tubes ont ensuite été ensemencés et aussitôt enfermés dans des enveloppes imperméables afin d'éviter tout échange d'humidité entre l'air du tube et l'air ambiant. Après quoi, les tubes ont été répartis en plusieurs séries, chacune d'elles comprenant plusieurs bois de teneur en eau différente et étant soumise à des températures comprises entre 0 °C et 40 °C.

La croissance du champignon dépend donc, dans cette expérience, de deux facteurs : la température et l'humidité du bois; le champignon se développe différemment dans chaque cas et la surface qu'il occupe sur l'échantillon du bois, ainsi que l'épaisseur du feutrage, donnent une bonne représentation de son développement (*photographie* d, *planche* V). Au bout de 10 jours, aucune des cultures placées au-dessus de 38 °C ou au-dessous de 11 °C ne s'était développée; mais, alors que, remises dans des conditions favorables, les cultures refroidies se développent normalement, celles placées au-dessus de 38 °C ne donnent rien : la chaleur tue le champignon, le froid le met en état de vie ralentie; entre ces températures extrêmes, le champignon se déve-

loppe d'autant mieux, pour une même humidité du bois, que la température est plus proche de l'intervalle 24°-30 °C et d'autant mieux, également, que le degré d'humidité du bois est plus fort. En multipliant la surface que recouvre le champignon par l'épaisseur de son feutrage (tous les échantillons étant de même dimension), nous avons, pour chaque cas, un coefficient; le graphique (*fig.* 16) donne la totalité de ces résultats.

TABLEAU XXV

Poids moyens des larves recueillies dans chaque fragment de bois, en fonction de leur âge et de la teneur en eau de ce bois.

Teneur en eau. / Age du bois	49 % 51 %	52 % 54 %	55 % 56 %	57 % 58 %	59 % 60 %	61 % 62 %	63 % 64 %	65 % 66 %	+ de 67 %
15 jours	»	»	»	»	»	»	»	»	(1)
21 —	»	»	»	»	»	»	4,3	6,7	6,5
22 —	»	»	»	»	»	6,2	»	6,4	
26 —	7,7	7,6	»	8,1	»	8,4	»		
28 —	»	»	»	6,6	7,1	»	8,1		
32 —	8,6	8,7	10,1	»					
32 —	»	»	9,4	9,9					
43 — (2)	7,7	»	8,0						

(1) Éclosion des œufs. (2) Prénymphes, nymphes.

L'aire de viabilité du champignon est limitée par une courbe, dont le maximum est entre 24° et 30 °C pour une teneur en eau du bois d'environ 30 % du poids sec, c'est-à-dire légèrement supérieure, pour ces températures, à la teneur correspondant à un bois en équilibre avec l'humidité amtosphérique.

Parallélisme du comportement des larves et du champignon.

Si nous comparons la courbe du graphique *fig.* 15, concernant les larves, et celle du graphique *fig.* 16, concernant le champignon *Ambrosia*, nous trouvons qu'entre les températures 12 °C et 30,5 °C,

---

Légende de la planche

FIG. 15 : Aire de viabilité des larves, déterminée en fonction de la température et de la teneur en eau du bois; les + indiquent les conditions léthales; les V les conditions favorables; sur le même diagramme, les variations de la vie larvaire sont indiquées en fonction de la température; la courbe en trait double indique l'état d'équilibre d'un bois au point de vue teneur en eau dans une atmosphère de 100 % d'humidité relative.

FIG. 16 : Variation de la croissance du champignon *Ambrosia* en fonction de la température et de la teneur en eau du bois; la courbe en trait double indique l'état d'équilibre d'un bois au point de vue teneur en eau dans une atmosphère de 100 % d'humidité relative.

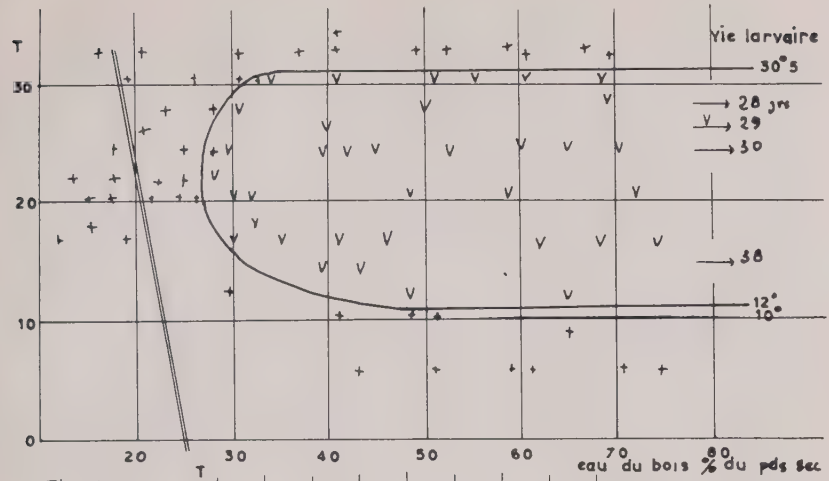


Fig. 15

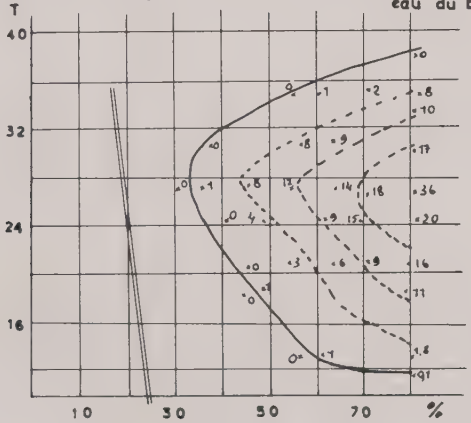


Fig. 16

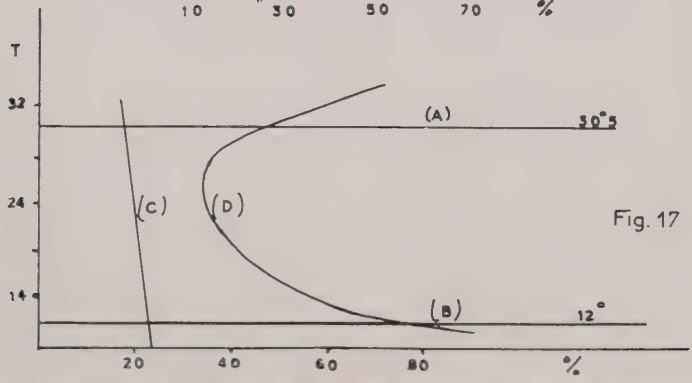


Fig. 17

FIG. 17 : Schéma montrant l'action combinée de la température — courbes *(A)* et *(B)* — et de la croissance du champignon - limite de croissance *(D)* — sur la viabilité des élevages. La courbe *(C)* indique l'état d'équilibre d'un bois au point de vue teneur en eau dans une atmosphère de 100 % d'humidité relative.

elles se superposent. La chaleur tue les champignons (38 °C) et les larves (30,5 °C); le froid arrête le développement des champignons (12 °C) et engourdit les insectes (12 °C) *(voir chapitre suivant)*.

Les larves demandent, pour vivre, une température comprise entre 12 °C et 30,5 °C et que l'air des galeries soit saturé. Leur aire de viabilité est donc limitée (*graphique*, *fig.* 17) par les droites *A* (t = 30,5 °C), *B* (t = 12 °C) et *C* (état d'équilibre du bois avec l'humidité de l'air); comme l'aire de viabilité de l'*Ambrosia* est limitée par la courbe *D* et que l'insecte ne peut subsister là où il n'y a pas le champignon, les larves, en réalité, ne peuvent vivre que dans des conditions correspondant aux coordonnées de tous les points se trouvant à l'intérieur des courbes *A*, *B* et *D*. En résumé, la croissance des larves est limitée par la température et par la courbe de croissance du champignon en fonction de la température et de l'humidité du bois. L'importance du champignon dans leur alimentation explique que le poids des larves augmente comme la teneur en eau de l'échantillon *(tableau XXV)*.

B. — Biologie des adultes. Étude expérimentale. Répartition saisonnière. Répartition géographique

Influence de la température et de l'humidité de l'air sur les adultes; longévité et survie.

Grâce à la résistance des adultes qui, vraisemblablement, se nourrissent peu, nous avons pu expérimenter directement sur eux plusieurs ambiances, la température et l'hygrométrie étant obtenues artificiellement dans des bocaux contenant des desséchants ou des solutions salines, ces bocaux étant eux-mêmes placés dans des étuves ou des réfrigérateurs dont les conditions ont été sans cesse contrôlées. Quatre-vingts ambiances différentes ont été ainsi réalisées pour des températures comprises entre 10 °C et 40 °C et des hygrométries variant de 0 à 100 %.

La longévité moyenne des insectes placés dans ces diverses conditions est estimée d'après le décompte des survivants à intervalles de temps fixés. On remarque qu'une même survie peut être observée pour des conditions thermo-hygrométriques très différentes; par exemple, les conditions 21,8 °C et 50 % d'humidité, 33 °C et 100 % d'humidité, 15 ° C et 65 % d'humidité, correspondent à une longévité moyenne de 40 heures pour les insectes qui y ont été soumis. Si l'on joint alors les points thermo-hygrométriques pour lesquels on a observé une même durée de survie, on obtient un diagramme complexe (*fig.* 18).

Au-dessus de 30 °C, les animaux meurent très rapidement; entre 10 °C et 12 °C, ils cessent toute activité, bien que ne mourant pas; le froid les paralyse. Des expériences précédentes ont déjà montré que ces élevages n'étaient possibles qu'entre ces limites de température.

En examinant le diagramme de la figure 18 on constate la répartition des courbes de longévité en trois aires concentriques distinctes *A*, *B*, *C* présentant des points de continuité ou de transition.

L'aire *A* correspond en fait aux conditions normales de survie

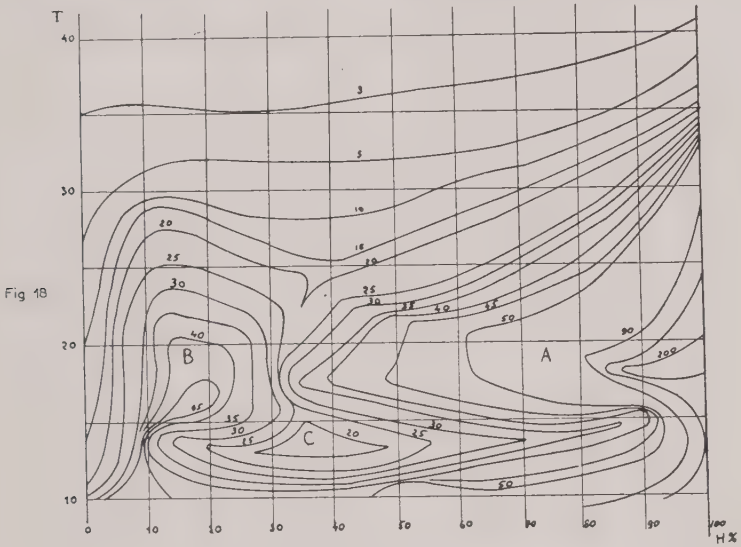
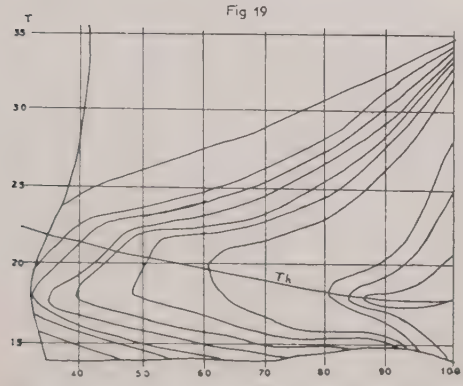


Fig 18

Fig 19



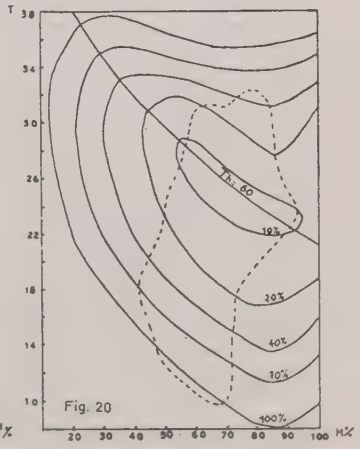


Fig. 20

FIG. 18 : Diagramme de survie des adultes en fonction de la température et de l'humidité ambiantes (*voir texte, p.* 94). Les valeurs indiquent les longévités moyennes mesurées en heures.

FIG. 19 : Aire (*A*) de survie normale extraite du diagramme de la figure 18.

FIG. 20 : Mortalité d'*Enarmonia pomonella* (d'après SHELFORD-REAL), en fonction de la température et de l'hygrométrie.

puisqu'elle vaut pour des températures comprises entre 15 °C et 35 °C et une humidité relative allant de 30 % à 100 %. Nous avons représenté à part cette zone dans le graphique de la figure 19. L'aire *B*, par contre, correspond à des conditions de survie inhabituelles, celles des très basses humidités, inférieures à 30 %; elle représente en fait la résistance de l'espèce aux basses hygrométries. De même, l'aire *C* représente les conditions de survie aux basses températures inférieures à 15 ° C.

En outre, les conditions les plus précaires pour l'insecte sont celles dont l'humidité relative voisine 30 %; alors, les variations brutales de température au-dessus et au-dessous de 18 °C ne permettent pas à l'insecte de résister plus de 20 heures, avec cependant un meilleur comportement vers les bassses températures. Il y a là, vers 18 °C et 30 % d'humidité relative, un point de virage dans la défense physiologique de l'organisme aux variations de l'ambiance. Au-dessus de 30 % d'humidité relative, l'organisme s'accommode bien des changements de température, la même longévité étant observée pour des températures très différentes et dont l'écart supportable va croissant avec l'humidité. Par contre, au-dessous de 30 % d'humidité relative, l'organisme s'accommode mal des changements de température, la longévité variant plus rapidement selon l'axe des températures que selon l'axe des hygrométries.

Ces deux zones de survies, *A* et *B*, pour les températures au-dessus de 15 °C, constituent deux familles de courbes dont les sommets peuvent être joints par un axe dont l'orientation doit traduire quelque aspect particulier de la physiologie de l'insecte se manifestant dans chacune de ces zones d'ambiance. Dans la zone *A* ou de longévité normale, l'axe des courbes de longévité doit représenter une certaine caractéristique de l'espèce, dans sa façon de s'accommoder des variations de l'ambiance.

Real a déjà montré l'intérêt que l'on peut tirer de l'analyse de tels diagrammes réalisés en évaluant la longévité, la mortalité, la fécondité ou la durée du cycle d'une espèce. Cet auteur a défini, à propos d'une étude écologique sur le puceron de l'arachide (*), ce qu'il a appelé le degré hygrothermique *Th*, facteur résultant de l'action conjuguée de la température et de l'humidité relative et conditionnant, pour une large part, la survie de l'espèce.

$$Th = Kt + 1{,}6\ cdfU\ ;$$

c représente la capacité calorifique de l'eau; *d* la densité de la vapeur d'eau; *f* la tension de vapeur à la température t; *U* l'humidité relative; *c* et *d* étant des constantes, cette formule devient :

$$Th = Kt + 2{,}08\ fU.$$

(*) *Le cycle annuel du puceron de l'arachide* (Aphis leguminosae theobald) *en Afrique noire française et son déterminisme.* Paris, 1953.

Si, dans un diagramme de mortalité du type de celui établi par SHELFORD pour *Enarmonia pomonella* (*), en fonction des températures et hygrométries relatives (*graphique*, *fig.* 20) et commenté par REAL, on réunit entre eux les degrés hygrothermiques de même valeur (calculés en prenant $K = 1$), on remarque que ces lignes sont toutes orientées de la même manière que l'axe général du diagramme; celui-ci représente un degré hygrothermique optimum pour l'espèce.

Dans la zone *A* du diagramme de longévité de *Platyscapulus auricomus*, nous pouvons tracer un axe (*graphique*, *fig.* 19) commun aux courbes concentriques. Si on l'assimile à l'axe établi par REAL dans son graphique, il nous faut, pour connaître le degré hygrothermique auquel il correspond, évaluer le coefficient *K*. Le calcul à partir d'un système d'équations dont les valeurs de *T* et de *U* sont les coordonnées de deux points choisis sur l'axe, permet de donner à ce coefficient une valeur sensiblement égale à 8. Ceci signifie que la température a une grande importance par rapport à l'humidité relative; mais on peut aussi bien dire que c'est cette dernière qui est relativement moins agissante. Supposons deux insectes dont l'un ne serait sensible qu'aux variations de la température, et l'autre qu'à celles de l'hygrométrie; dans le premier cas, l'axe représentatif du degré hygrométrique optimum serait parallèle à l'axe des hygrométries; dans le second cas, l'axe représentatif serait parallèle à l'axe des températures. Il est donc logique de penser que température et hygrométrie doivent être accompagnées, dans la formule, d'un coefficient particulier qui les modifie de façon à représenter la part qu'ils ont individuellement dans la variation de l'activité, de la longévité ou de la mortalité d'un insecte en rapport avec l'ambiance. L'expression différentielle complète du degré hygrothermique est alors la suivante :

$$Th = Kt + 1{,}6\ K'cdfU$$

Les aires *A* et *B* peuvent servir à illustrer cette formule; l'aire *A* présente un axe montant légèrement de droite à gauche; l'aire *B* en présente un très redressé, presque vertical (*fig.* 18). Dans le premier cas, *K'* est très faible, dans le second, c'est *K* qui l'est. Les aires *A* et *B* ont des valeurs différentes de *K* et *K'*. Ces coefficients ne sont donc pas des constantes biologiques au sens habituel. Leur valeur est constante pour certaines limites de l'activité « biotique » de l'espèce; ces limites correspondent à des changements d'état physiologique.

Si, d'après le diagramme (*fig.* 19), on trace, pour chaque humidité (100, 95 et 90 % par exemple), la variation de la longévité en fonction de la température, on obtient une série de courbes en cloche dont les sommets sont plus ou moins décalés les uns par rapport aux autres (*graphique*, *fig.* 22). La position de ces sommets dépend de l'orientation

* *Variation de la mortalité du ver des pommes* (Enarmonia pomonella), 1927.

de l'axe du diagramme de longévité, la transposition *S* de cet axe sur le graphique de la figure 22 le montre, en effet. Si nous faisons la même chose avec le diagramme de mortalité de *Enarmonia pomonella*, nous voyons que les sommets des courbes de variation de la mortalité pour une hygrométrie donnée, se déplacent également sur une section de courbe qui est la transposition *S* sur le graphique de la figure 21 de l'axe du diagramme *b* de la figure 20. Le lieu géométrique *S* des sommets est donc l'expression graphique du degré hygrothermique optimum de l'espèce.

La variation de la longévité des adultes de *Platyscapulus auricomus* a donc une expression mathématique de la forme $L = f(T) \times f(H)$ dans laquelle la courbe représentative $f(T)$ est en forme de cloche; la position de son sommet, pour chaque valeur de $f(H)$ dépend du degré hygrothermique optimum dans le calcul duquel les coefficients *K* et *K'*, affectant la température et l'humidité, sont des constantes biologiques spécifiques. Mais ceci n'est valable que dans les limites de température et d'humidité pour lesquelles l'insecte a une réaction normale et ne présente pas de réactions aberrantes au froid ou aux basses hygrométries, c'est-à-dire quand son état physiologique est normal.

Expression simplifiée de la longévité des adultes de Platyscapulus auricomus *en fonction de la température et de l'hygrométrie.*

Sur le diagramme de la figure 22, on voit que, pratiquement (température supérieure à 20 °C et hygrométrie supérieure à 80 %), les longévités les plus fortes pour une température donnée correspondent aux hygrométries les plus fortes et que, pour une hygrométrie donnée, elles correspondent aux températures les plus faibles. Pour une longévité de 100 heures minimum, sous 100 % d'humidité relative, la température peut être favorable jusqu'à 29 °C. Sous 95 % d'humidité, la température ne doit pas dépasser 25 °C, et sous 90 %, 21 °C. Lorsque l'humidité décroît de 10 %, la limite supérieure de température décroît donc très rapidement de 29° à 21 °C. Ceci explique la sortie des adultes, plus particulièrement durant les heures humides de la journée ou dans les endroits non ensoleillés et très humides. Nous donnons quelques limites supérieures théoriques de température pour une longévité donnée sous les hygrométries 90, 95 et 100 %.

Longévité	90 %	95 %	100 %
50 heures.....	25°	30°	34°
75 —	22°	27°	31°
100 —	21°	25°	29°
200 —	19°	20°	22°

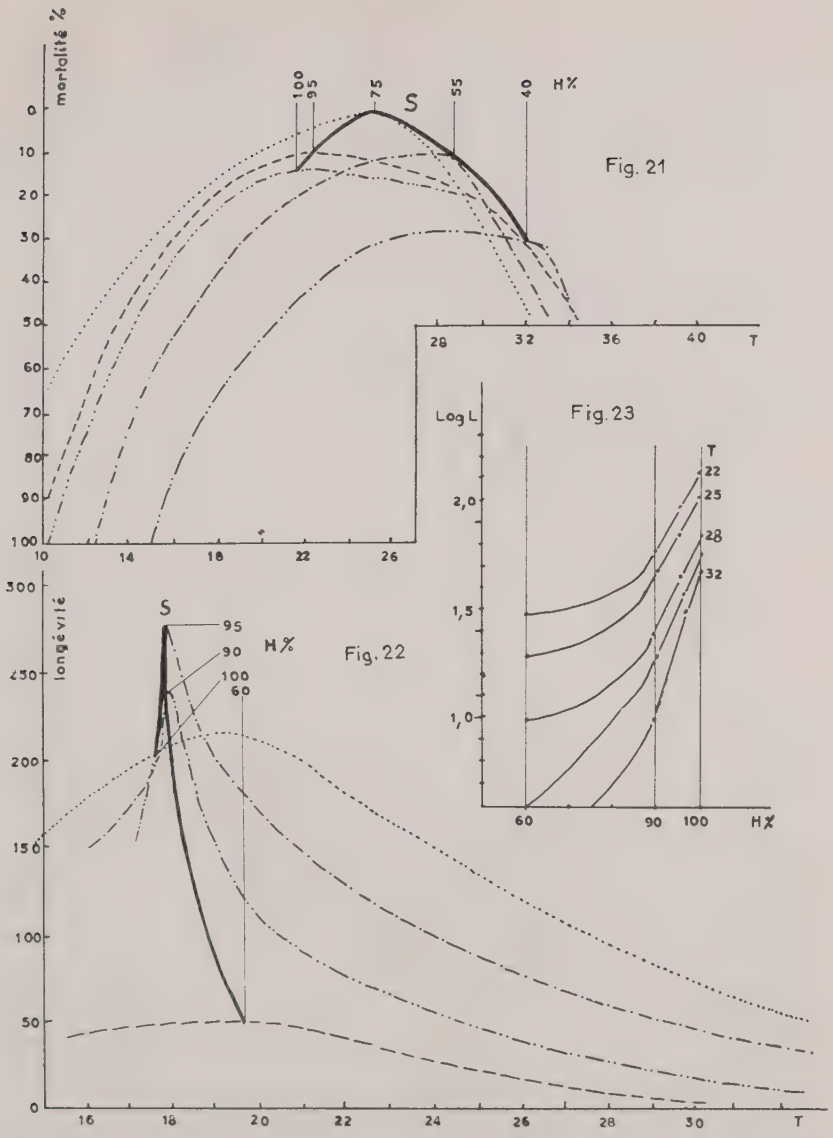


Fig. 21 : Courbes de variation de la mortalité de *Enarmonia pomonella* en fonction de la température pour quelques hygrométries : 100 %, 95 %, 75 %, 55 % et 40 %. Pour la courbe *S*, en gros trait *voir texte, p.* 98.

Fig. 22 : Courbes de variation de la longévité des adultes de *Platyscapulus auricomus* en fonction de la longévité pour quelques hygrométries : 100 %, 95 %, 90 % et 60 %. Pour la courbe *S*, en gros trait, voir texte p. 98.

Fig. 23 : Variation du logarithme de la longévité de *Platyscapulus auricomus* en fonction de l'humidité relative pour les températures 22 °C, 25 °C, 28 °C et 32 °C.

En résumé, pour une même hygrométrie, la longévité est inversement proportionnelle au nombre de degrés séparant la température de 18 °C, dans les limites habituelles de température et d'hygrométrie (20 °C à 35 °C, 80 à 100 % d'humidité). On peut donc considérer les courbes représentatives de la longévité dans ces limites comme des parties de branches d'hyperboles dont les asymptotes seraient l'axe des températures et la courbe des sommets considérée par approximation comme une droite perpendiculaire à l'axe des abscisses et passant par le point 18 °C. Si, maintenant, on trace, pour quelques températures (22 °C, 25 °C, 28 °C, 30 °C et 32 °C), la variation du logarithme de la longévité en fonction de l'hygrométrie (*graphique, fig.* 23), on trouve, en réunissant les points, des droites pour toute hygrométrie supérieure à 80 %; la longévité est donc proportionnelle à un coefficient à la puissance H; autrement dit,

$$L = \frac{K^H}{T - 18}$$

Cette formule ressemble beaucoup aux différents indices climatiques élaborés par de nombreux auteurs et dont la forme générale est :

$$I = \frac{\text{Pluie}}{T}$$

mais elle ne constitue qu'un cas particulier d'une formule générale dans laquelle la température et l'hygrométrie entrent, non pas comme des données climatiques, mais comme des caractéristiques biologiques. Sous sa forme approchée, correspondant au cas particulier de *Platyscapulus auricomus*, elle ne peut être appliquée à un insecte quelconque; pour tout autre être vivant, il faut donc refaire une étude précise et, ensuite, soit, si possible, rechercher une formule approchée, soit utiliser des abaques similaires aux diagrammes.

Répartition saisonnière.

Le climat de la basse Côte-d'Ivoire. — L'observation courante montre que les bois abattus exposés en forêt sont inégalement attaqués suivant le moment de l'année considéré. Afin de préciser l'influence des différents facteurs météorologiques et leur part dans un complexe climatique actif, nous avons installé un essai dans la forêt du Banco à proximité d'un poste météorologique. Deux fois par semaine, le mardi et le vendredi, deux bois fraîchement coupés ont été déposés, l'un pour une durée de huit jours, l'autre pour une durée de quinze jours. Après ces délais, nous avons compté le nombre d'orifices sur chaque bois qui mesurait 30 cm de long et 6 cm de diamètre et, après fractionnement, le nombre de mâles et de femelles. Les premiers

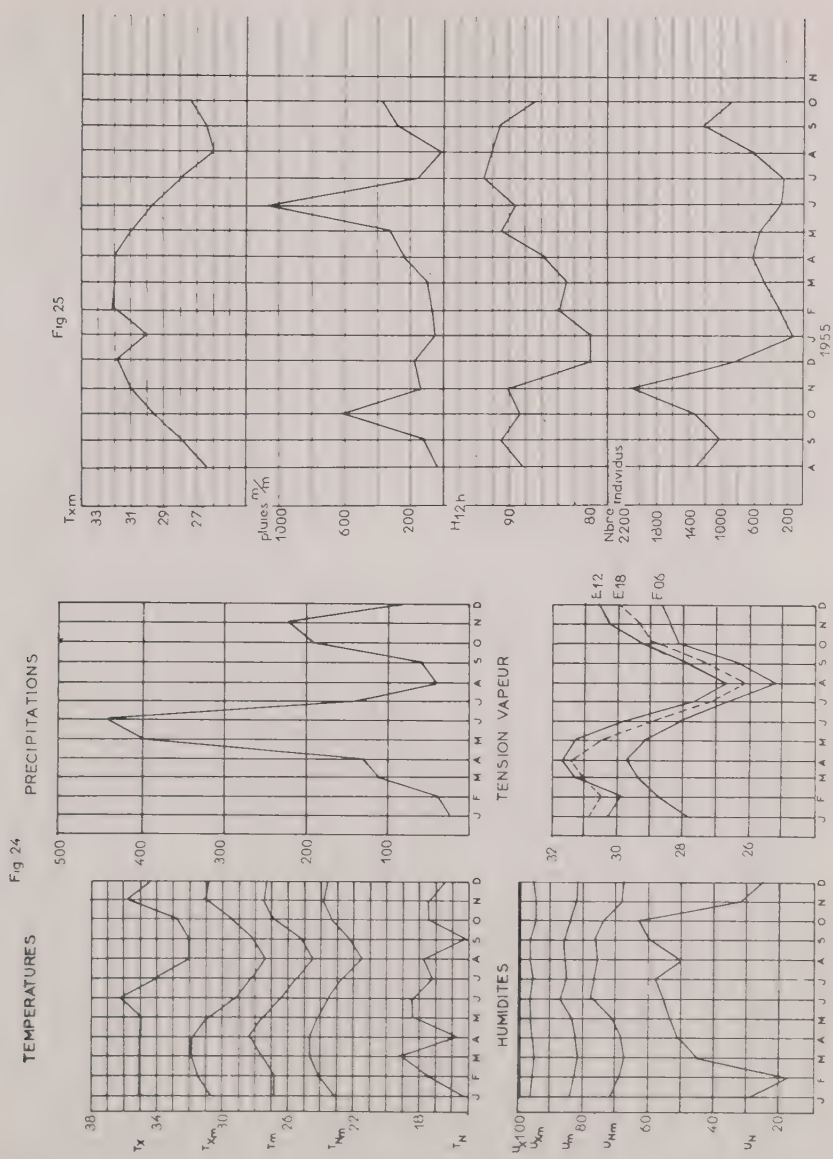


FIG. 24 : Principales constantes mensuelles du climat de basse Côte d'Ivoire (poste météo Abidjan-Aérodrome).

FIG. 25 : De haut en bas : variation mensuelle de la température maxima moyenne au Banco, d'août 1954 à novembre 1955. Précipitations mensuelles pendant la même période. Hygrométrie à 12 heures. Nombre des individus trouvés dans les échantillons déposés au Banco.

bois ont été déposés le 20 juillet 1954 : l'expérimentation a duré 17 mois; les quatre séries : bois de 8 ou de 15 jours, déposés le mardi ou le vendredi, ont une représentation graphique très voisine, montrant des périodes simultanées, riches ou pauvres. Avant de discuter les raisons de ces variations, nous donnons un aperçu du climat dans la région d'Abidjan d'après un travail de mise au point du service météorologique de la Côte-d'Ivoire sur les résultats obtenus depuis 1936 au poste Abidjan-Aérodrome. Dans les graphiques de la figure 24, ont été représentées les températures aux diverses heures, les humidités, la tension de vapeur et les précipitations.

Alors que l'hygrométrie moyenne se trouve toujours entre 80 et 90 %, les précipitations se concentrent en deux périodes inégales, l'une d'avril à juillet, très pluvieuse (grande saison des pluies), l'autre en octobre et novembre, moyennement pluvieuse (petite saison des pluies), encadrant la petite saison sèche qui est en même temps la saison fraîche. Juin, le mois le plus humide de la grande saison des pluies, reçoit 446 mm de pluie, en moyenne, et novembre, celui de la petite saison, 221 mm; les mois les plus secs sont janvier (22 mm) pendant la grande saison sèche, et août (39 mm) pendant la petite. Les précipitations annuelles sont, en moyenne, de 1 894 mm pour 120 jours de pluie. Les mois les plus chauds sont mars et avril dont la température moyenne est de 28,3 °C et le mois le plus frais est août, avec 24,5 °C; la température moyenne de l'année est de 26,8 °C. La tension de vapeur varie comme la température, passant par un minimum en août (26,8 mmb. à 12 h.) et par un maximum en avril (31,7 mmb).

Les courbes que nous avons établies d'après les renseignements météorologiques relevés au Banco pendant la durée de notre essai, sont sensiblement semblables à ces données moyennes en ce qui concerne l'hygrométrie, la température, la grande saison des pluies; mais la petite saison des pluies de 1954 a eu son maximum en octobre et non en novembre.

Variation des attaques au cours de l'année. — La courbe des relevés mensuels du nombre d'attaques sur bois-pièges montre une période pauvre de janvier à juillet, c'est-à-dire durant la saison chaude; mais, pour le reste, les liens que l'on peut saisir entre température, nombre d'insectes et pluie, sont contradictoires (*fig.* 25). Ainsi, les mois de

---

Légende de la planche

Fig. 26 : Récoltes faites au Banco d'août 1954 à novembre 1955 (en traits pleins, le nombre total d'individus dans un échantillon; en traits pointillés, le nombre d'orifices; en traits-points-traits le nombre de femelles); *a)* récoltes dans des bois de 8 jours; *b)* récoltes dans des bois de 15 jours; *c)* moyenne de toutes les récoltes faites chaque quinzaine (*voir texte, p.* 104).

Fig. 27 : *a)* variation du nombre d'orifices (*voir texte, p.* 104); *b)* variation de la température maxima moyenne; *c)* variation des précipitations; *d)* variation de l'humidité relative; *e)* même courbe que *a)* mais décalée de 5 semaines.

septembre 1954 et de juillet 1955 présentent une température moyenne proche (27,9 °C et 27,8 °C), des pluies comparables (126,4 mm et 151,8 mm) et, cependant, dans le permier cas, nous avons trouvé

Fig. 26

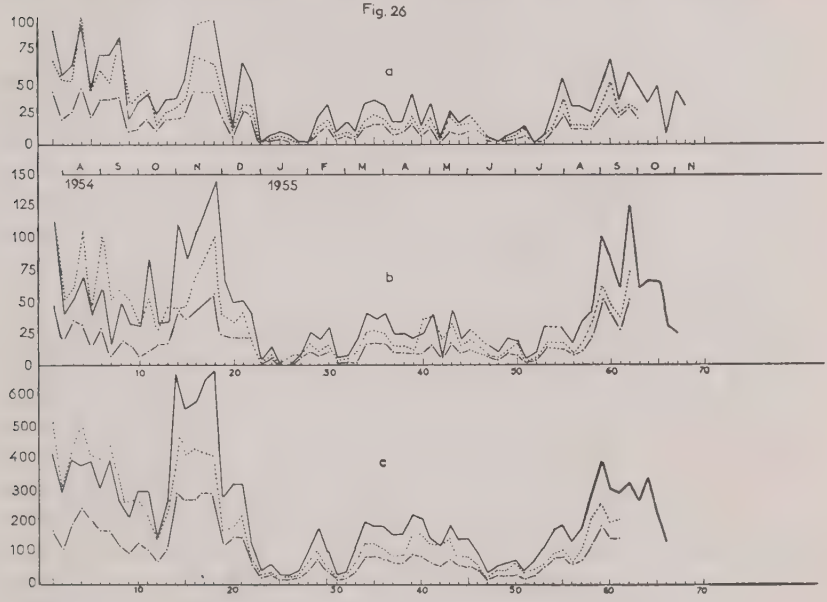


Fig. 27

275 insectes et 1 011 dans le second, soit près de 4 fois plus. Les mois de juin 1955 et d'octobre 1954 d'une part, de mai 1955 et de novembre 1954 d'autre part, proches au point de vue température, présentent des comptages en rapport inverse de l'abondance des pluies, alors que, dans d'autres cas, il s'y montre proportionnel.

Il nous faut donc, pour essayer de saisir les rapports entre abondance des insectes et climat, étudier les résultats dans le détail. Chacune des quatre séries de bois pièges mis en place le mardi et le vendredi, et relevés après 8 ou 15 jours, montre une variation semblable du nombre de trous, du nombre d'insectes récoltés et du nombre de femelles au cours des 17 mois qu'a duré l'essai (diagrammes *a* et *b* de la *figure* 26). Mais, afin d'éviter les cas d'espèce en utilisant séparément chacune des quatre séries de résultats, nous avons groupé ensemble les relevés de deux semaines consécutives se rapportant, d'une part aux bois exposés en forêt pour une durée de 8 jours, d'autre part aux bois exposés pour une durée de 15 jours (ces derniers avaient donc été posés le mardi et le vendredi de la première des deux semaines). Lorsque, dans la suite de cet exposé, nous parlerons des conditions d'une semaine ou du nombre des attaques, des individus ou des femelles enregistrés cette semaine, nous sous-entendrons ceux mesurés ou comptés pour une période de 17 jours à partir de cette semaine. Pour l'ensemble de l'année, les observations sont donc réparties en périodes de 17 jours, commençant chaque mardi, périodes pour lesquelles nous avons calculé les valeurs moyennes de la température maxima et de l'hygrométrie mesurée à 12 h et la somme des précipitations (graphiques *b*, *c* et *d* de la *figure* 27). Correspondant à ces graphiques nous donnons l'évolution de la densité de population des *Scolytidae :* le nombre de trous, le nombre total d'insectes et le nombre de femelles (graphique *c* de la figure 26).

Influence de la température et des pluies. — La courbe représentative des variations du nombre de trous est, en général, supérieure à celle du nombre total d'insectes et inférieure à celle des femelles; cela en accord avec les modalités de comportement exposées plus haut (Cf. p. 64). Pour étudier l'influence des facteurs climatiques, nous avons choisi la première des courbes de préférence à la deuxième, car elle représente le nombre maximum de mâles venus sur les bois pièges, tandis que le nombre total d'insectes, à cause des pertes subies, principalement par les mâles, dans les jours qui suivent les arrivées, ne peut en donner une bonne représentation. Nous l'avons choisie aussi, de préférence à la courbe de variation des femelles, bien que cette dernière donne l'évaluation véritable des dégâts causés, parce que ses valeurs, beaucoup plus fortes, subissent des variations plus amples.

Nous avons relevé des échantillons portant de 1 à 100 trous durant 25 semaines, de 100 à 200 trous durant 15 semaines, de 200 à

400 trous durant 11 semaines et plus de 400 trous durant 10 semaines. Le nombre de semaines pauvres représente donc un peu plus du tiers de la période totale d'essai, et le nombre de semaines très riches environ le sixième.

La superposition date à date des différentes courbes climatiques et de la courbe de variation du nombre d'orifices (graphique *a*, *b*, *c*, *d* de la figure 27) montre que les faibles attaques correspondent aux périodes chaudes : janvier à juin. Pendant ces périodes, les attaques ont été les moins fortes en janvier, mois sans pluies, et en juin, mois très pluvieux. D'autre part, les fortes arrivées d'insectes ont eu lieu en août et septembre 1954, mois frais et sans pluies, en novembre 1954, mois moyennement pluvieux et de température moyenne, et en septembre 1955, mois moyennement pluvieux et de température assez basse. Notons aussi qu'en mars, avril, mai, mois très chauds, il y a eu d'assez nombreux insectes et que ces mois ont été moyennement pluvieux. Il n'y a donc aucun rapport direct et simultané, d'après ces exemples, entre l'importance des attaques et les variations enregistrées des précipitations et de la température; mais nous remarquons un certain nombre de coïncidences :

— les pluies d'octobre 1954, avec un décalage de cinq semaines, correspondent à l'augmentation de faune de novembre;

— la baisse passagère de température de novembre (semaines 16 à 18) correspond, malgré des pluies faibles, à une période d'activité des insectes avec un écart de cinq semaines également;

— il en est de même pour la baisse de température de janvier (semaine 26) et de l'augmentation des attaques de février (semaine 29); mais, cette fois, avec un recul de quatre semaines;

— enfin, l'accroissement durable des attaques de mars à mai (semaines 34 à 45) correspond également, avec une translation de quatre semaines, malgré la forte température, aux chutes de pluie constantes et d'importance moyenne enregistrées à partir de fin février (semaine 31).

Il semble donc que les facteurs température et pluie agissent avec un certain retard de l'ordre de quatre à cinq semaines. Notons aussi le même retard en novembre pour l'hygrométrie. Ce laps de temps, s'il est confirmé, correspond approximativement à la durée d'un cycle.

La correspondance des fortes pluies avec une période pauvre en juin 1955, même compte tenu d'un décalage de cinq semaines, est expliquée par le fait que, durant des journées entièrement pluvieuses, les insectes ne viennent pas attaquer les bois et, effectivement, en juin 1955, il y a eu 29 jours de pluie pour une précipitation totale anormale de 1 091,7 mm.

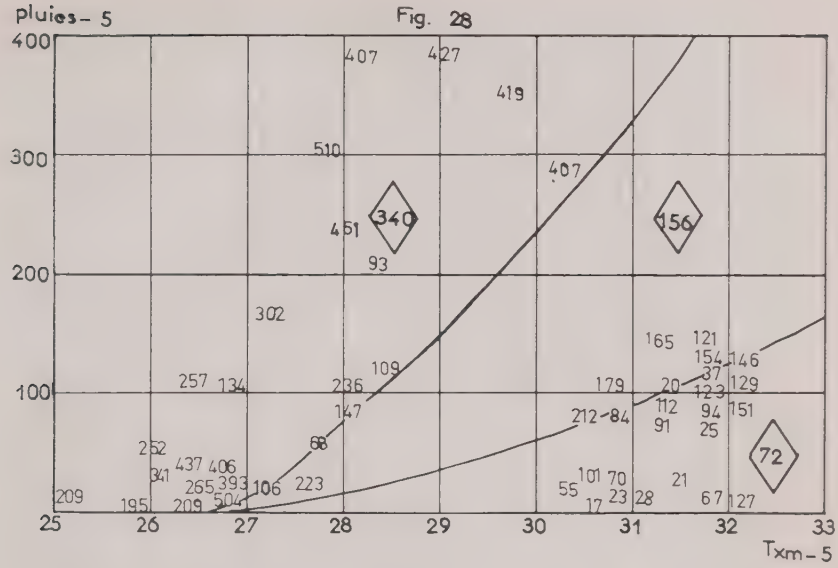
Afin de vérifier les rapports qui existent entre l'abondance des insectes à un moment donné et les variations antérieures ou simul-

tanées de la température et des pluies, nous avons établi des tableaux de corrélation, d'une part entre le nombre de trous comptés, la température maxima moyenne et les pluies de la semaine; d'autre part, entre ce même nombre de trous et les conditions de température maxima moyenne et de pluies de la cinquième semaine précédente. Nous avons pris, pour tous les résultats, un décalage de cinq semaines, bien que, comme nous venons de le voir, il faudrait tenir compte, souvent, d'un retard de quatre semaines seulement; et nous n'avons, non plus, tenu compte de la période pauvre de juin 1955, les pluies ayant joué un rôle particulier à ce moment.

Les deux figures 28 et 29 montrent que les attaques sont faibles vers les hautes températures (supérieures à 30 °C) et vers les pluies faibles et correspondent à des températures d'autant plus élevées que les pluies sont plus fortes. D'autre part, la répartition en zones des résultats est plus nette quand on tient compte des pluies et de la température de cinq semaines auparavant (*fig.* 28); ce fait est confirmé par le petit nombre d'exceptions que l'on constate dans ce cas, dans chacune des trois zones délimitées. Il est plus normal de trouver de faibles attaques dans des conditions favorables que de fortes attaques dans de mauvaises conditions climatiques; car les facteurs limitants secondaires incontrôlables ne peuvent inverser les résultats que dans un sens négatif.

En résumé, les arrivées d'insectes sur les bois-pièges sont inversement proportionnelles à la température maxima moyenne (entre les limites 25 °C à 33 °C) et proportionnelles aux pluies; nous pouvons donc comparer ces résultats à ceux trouvés dans l'étude de la variation de la longévité en fonction de l'humidité et de la température, et faire un parallèle entre l'expression mathématique de la longévité : $L = \frac{K}{T - 18}$ et celle de l'abondance numérique que nous pourrons représenter par la fonction suivante : $N = \frac{K}{T_0 - t_0}$. La température 18 °C est une température limite dans des conditions normales de survie et a été obtenue dans des conditions expérimentales constantes à chaque essai. Dans la nature, cette limite dépend des conditions normales d'activité et elle n'est pas nécessairement égale à 18 °C. D'autre part, la température dans la forêt n'est pas constante; elle peut aussi être caractérisée par plusieurs moyennes : température minima moyenne, température moyenne, température maxima moyenne; nous avons choisi cette dernière parce que la température est un facteur limitant et que les variations de la température maxima moyenne sont plus amples que celles des autres expressions de la température (*fig.* 24).

Si, dans le graphique de la figure 28, on choisit plusieurs points sur une droite d'ordonnée constante (pluie constante), on peut calculer



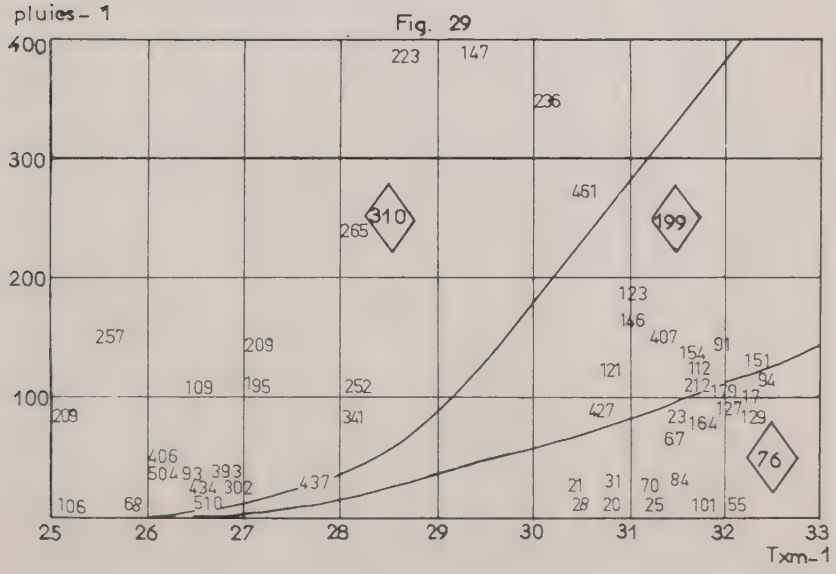


FIG. 28 : Variation du nombre d'orifices en fonction de la température et des pluies de la 5e semaine précédant la récolte.

FIG. 29 : Variation du nombre d'orifices en fonction de la température et des pluies de la semaine de la récolte.

t_0 dans l'égalité : $N (T - t_0) = K = N' (T' - t_0)$; dans ce cas, t_0 est sensiblement égal à 25 °C. Or, dans la région d'Abidjan, la température maxima moyenne n'est jamais inférieure à 25 °C; nous avons donc pris, comme température limite, $t_0 = 24°$.

On peut éliminer l'action de la température en posant $N (T - 24) = K$. Nous avons donc réalisé une série de diagrammes en plaçant les valeurs calculées de K en abscisse et les pluies en ordonnée (*fig.* 30, 1 à 10); la répartition des points souligne les rapports possibles de K (donc du nombre des attaques) avec les pluies.

Le diagramme 1 porte en ordonnée les pluies de la semaine, et en abscisse l'indice K de cinq semaines avant, ce que nous représentons par $Pluie_1$ et K_{-5}. Le nuage de points ne montre aucune proportionnalité entre $Pluie_1$ et K_{-5}. Dans le diagramme 2 ($Pluie_{-5}$ et K_1), le nuage de points s'oriente suivant la diagonale du diagramme. Il y a donc proportionnalité entre $Pluie_{-5}$ et K_1. De la même façon, nous voyons qu'il n'y a pas de relation entre K_1 et $Pluie_1$ (diagramme 3), alors qu'il y en a entre K_{-5} et $Pluie_{-5}$ (diagramme 4).

Si l'on porte en ordonnée $Pluie_{-5}$ et en abscisse la somme des indices K_1 et K_{-5}, le nuage de points est plus nettement orienté lorsqu'on tient compte des résultats correspondant à des pluies de la semaine supérieures à 50 mm que lorsqu'on retient ceux correspondant à des pluies de la semaine inférieure à 50 mm (diagramme 5 et 6).

En résumé, les pluies agissent principalement avec un retard de cinq semaines environ, les pluies de la semaine ne jouant un rôle que quand elles sont faibles; quant à la température, son action immédiate n'est pas différente de son action à longue échéance. Ceci vient du fait qu'elle ne subit pas de brusque changement mais, au contraire, s'accroît ou décroît insensiblement à de rares exceptions près. Pour simplifier, on peut donc, pratiquement, ne tenir compte que de la température de la cinquième semaine précédente, et poser, en principe, que le nombre d'orifices creusés sur un échantillon de bois dépend des conditions climatiques de la cinquième semaine précédente, qu'il est proportionnel à la pluie de ce moment et en

---

Légende de la planche

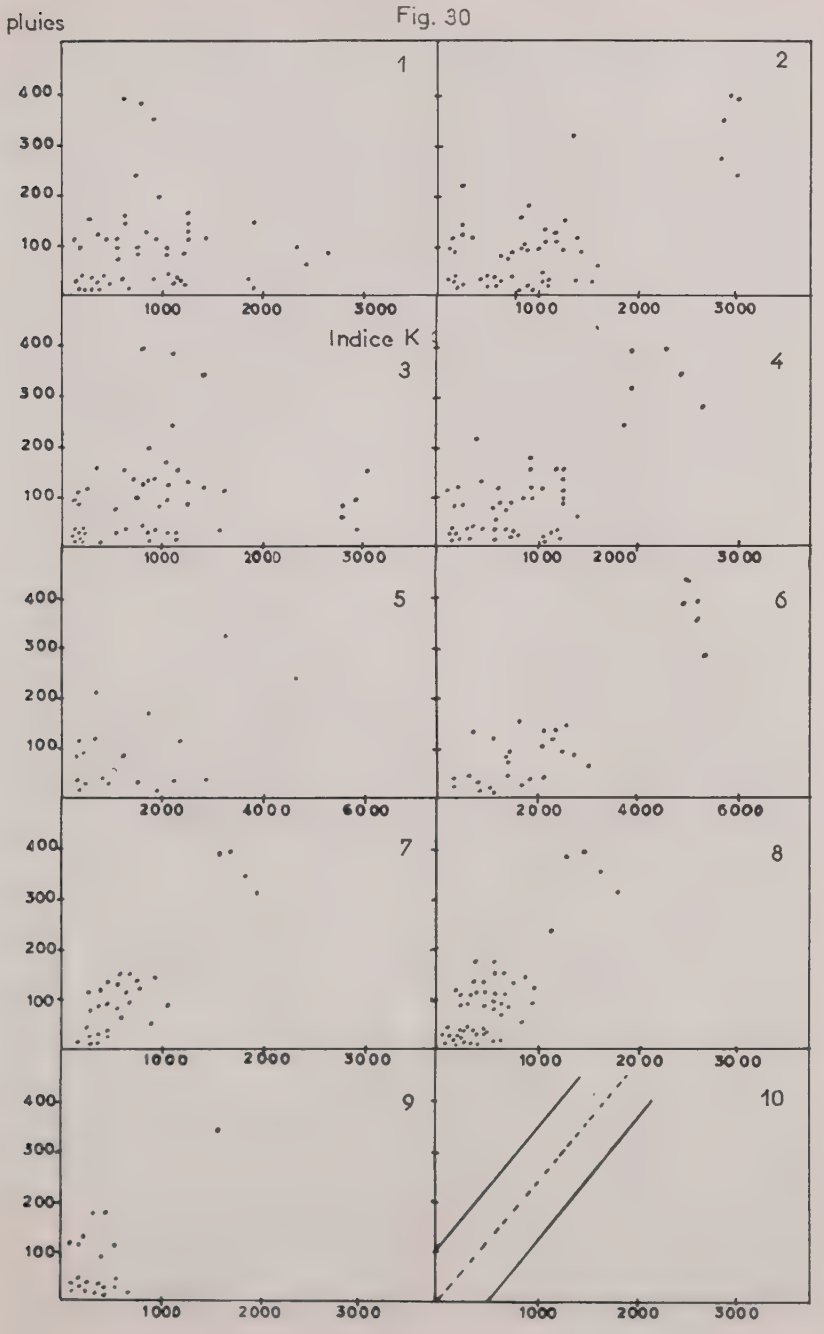
FIG. 30.

DIAGRAMMES PAR POINTS MONTRANT LES LIENS UNISSANT LES PLUIES ET L'INDICE $N (T-24) = K$.

1 à 6 : N représente le nombre d'individus; 1_ : Pluies $_1$ — K_{-5}; 2— : Pluies $_{-5}$ — K_1; 3 — : Pluies $_1$ — K_1;4 — : $Pluies_{-5}$ — K_{-5}; 5 — : Pluies $_{-5}$ — $K_1 + K_{-5}$ (les pluies de la semaine sont inférieures à 50 mm); 6 — : Pluies $_{-5}$ — $K_1 + K_{-5}$ (les pluies de la semaine sont supérieures à 50 mm).

7 à 10 : N représente le nombre de femelles. 7 — : $Pluies_{-5}$ — $K_1 + K_{-5}$ (Pluies de la semaine supérieures à 50 mm); 8 — : $Pluies_{-5}$ — $K_1 + K_{-5}$ (quelles que soient les pluies de la semaine); 9 — : Pluies $_{-5}$ — $K_1 + K_{-5}$ (pluies de la semaine inférieures à 50 mm); 10 — : diagramme 8 schématisé.

Fig. 30


pluies
Indice K
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
400
300
200
100
1000
2000
3000
4000
6000

raison inverse de l'écart enregistré alors de la température maxima moyenne par rapport à 24 °C. Or, ce retard de cinq semaines équivaut à la durée d'un cycle; ce sont donc les conditions climatiques du moment du début de la génération précédente qui importent. On constate, en effet, que les adultes sortis du bois restent peu de temps au dehors, jusqu'à ce qu'ils trouvent un bois à parasiter, et qu'ils peuvent, dans ce cas, supporter des conditions relativement extrêmes. Mais un dessèchement rapide du bois en surface nuit à la vie des adultes, à la ponte et à l'éclosion des œufs qui ont lieu durant les premiers jours du forage, près de la surface, de telle façon que le nombre d'insectes qui éclosent cinq semaines plus tard dépend des conditions de cette période. Les conditions de la semaine agissent d'une manière incohérente; cependant, lorsqu'elles sont extrêmes, elles prennent une certaine importance, principalement lorsque les précipitations sont inférieures à 50 mm ou anormalement fortes (nous rappelons que les chutes de pluie dont nous tenons compte sont totalisées sur 17 jours; Cf. p. 114).

Les sorties des adultes nouveau-nés des galeries maternelles ne semblent pas être fortement influencées par les conditions du moment, comme le montrent les résultats précédents; ce qui est vrai pour une génération l'est aussi pour la précédente; il n'y a donc aucune raison pour que les éclosions imaginales soient retardées ou que les adultes restent dans les galeries dans l'attente de bonnes conditions. D'ailleurs, au cours des expériences relatées à propos de l'étude de l'écologie des larves, nous n'avons pas trouvé de nymphes vivantes quelles que soient les conditions externes, au-delà des délais normaux d'éclosion des adultes; d'autre part, les adultes nouvellement éclos sortent des bois lorsque ces derniers sont placés dans des conditions défavorables. Il suffit de mettre un bois à une température de 32 °C pour en faire sortir les adultes.

Variation du nombre de femelles dans le cours de l'année.

Le nombre de femelles représentant plus nettement l'avenir de la colonie, nous avons refait pour elles les diagrammes par points obtenus en plaçant en abscisse la somme des indices K_1 et K_{-5} et en

---

Légende de la planche

Fig. 31 : Abaque donnant le nombre de femelles récoltées dans des échantillons (*voir texte, p.* 112) pour une température et une chute de pluies données de la 5e semaine précédente (en trait plein, la limite inférieure; en trait-tiret, la limite supérieure).

Fig. 32 : Comparaison des limites théoriques du nombre de femelles et des récoltes faites au cours des essais; en grisé, l'aire théorique.

Fig. 33 : Indice mensuel moyen de pullulation de *Platyscapulus auricomus* en Côte-d'Ivoire.

Fig. 34 : Indice annuel de pullulation de *Platyscapulus auricomus* en Côte-d'Ivoire.

Fig. 31

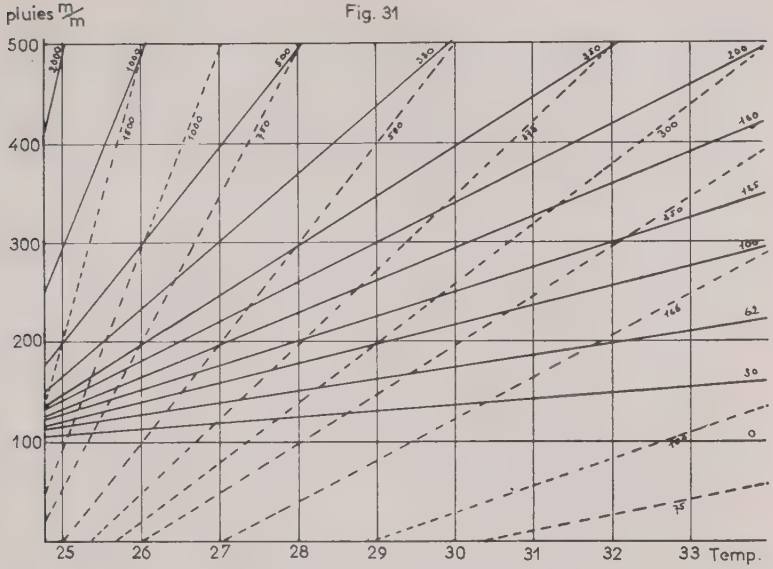
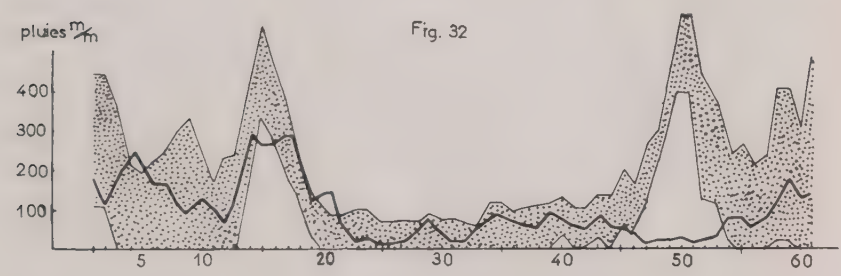


Fig. 32



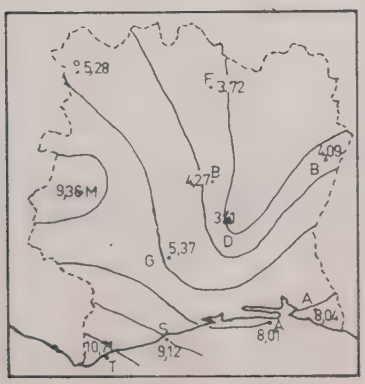


Fig. 33

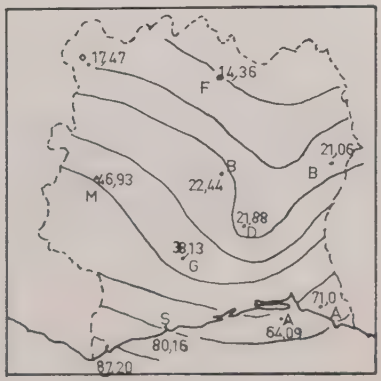


Fig. 34

ordonnées les $Pluies_{-5}$, pour des pluies de la semaine supérieures à 50 mm (diagramme 7, *fig.* 30) et inférieures à 50 mm (diagramme 9), ainsi que le diagramme par points obtenu en plaçant en abscisse l'indice K_{-5} et en ordonnée les $Pluies_{-5}$ quelles que soient les pluies de la semaine. Dans tous ces cas, il y a proportionnalité entre les pluies et l'indice K; mais le diagramme 8 présente un nuage de points très nettement orienté et compris entre deux droites parallèles (diagramme 10) dont les équations sont :

$$Y = 0{,}20\ K \pm 100$$

Autrement dit :

$$Y = 0{,}20\ N♀\ (T - t_0) \pm 100.$$

et :

$$N♀ = \frac{Pluie_{-5} \pm 100}{0{,}20\ (T - t_0)}$$

A un moment quelconque de l'année, le nombre de femelles trouvées dans les quatre échantillons de bois frais (Cf. p. 114) ayant les dimensions données ci-dessus, après 17 jours d'exposition, est compris entre deux valeurs obtenues en portant, dans la formule établie ci-dessus, d'une part les pluies de cette période diminuées de 100 mm, d'autre part les mêmes pluies augmentées de 100 mm. La limite inférieure est toujours égale à zéro quand les pluies sont égales ou inférieures à 100 mm; ainsi, quand les pluies ne dépassent pas 100 mm, le nombre de femelles peut être nul, quelle que soit la température, ce qui explique la grande variabilité des résultats. Dans la figure 31, nous donnons une abaque permettant d'évaluer les valeurs limites supérieures et inférieures du nombre de femelles pour toutes les températures de 25 °C à 33 °C et pour les pluies de 0 à 500 mm. Cette abaque est obtenue en utilisant les deux équations précédentes : pour chaque valeur de T et de $Pluie_{-5}$, on a une évaluation de N♀. Les droites sont obtenues en joignant les points N♀ de mêmes valeurs.

D'après cette abaque, pour la période pendant laquelle ont eu lieu nos essais, le graphique 32 donne en grisé l'intervalle entre les limites théoriques dans lequel se trouve le nombre de femelles, chaque semaine, après 17 jours d'exposition des bois pièges. Sur ce graphique, nous avons tracé la variation du nombre de femelles trouvées; cette dernière courbe se trouve bien dans la zone grisée, sauf de la semaine 46 à la semaine 54 (juin, juillet 1955) qui correspondent à la période de fortes pluies que nous avions écartée au début de nos calculs; l'obstacle mécanique opposé par les très fortes pluies est donc des plus nets et on le retrouve, bien que très atténué, durant les semaines 15 et 16 (juin 1954).

Répartition géographique.

Les essais et les discussions relatifs à ce problème concernent uniquement la Côte-d'Ivoire.

L'expérimentation a consisté à déposer des bois en de nombreux points du pays, au-dessous d'une ligne Bondoukou-Man, coupant forêts et savanes, et de les relever huit jours après. Les essais ont été réalisés en deux fois : la partie Est a été visitée en juin; la partie Ouest en juillet, au cours d'un périple totalisant plus de 6 000 km.

La répartition de *Platyscapulus auricomus* dépend de deux facteurs : le facteur forestier et le facteur climatique.

Répartition du genre Macrolobium.

La grande forêt, qu'elle soit primaire ou secondaire, se répartit en deux types principaux : la forêt hygrophile dans la zone méridionale ou dans les zones très humides, la forêt mésophile dans les

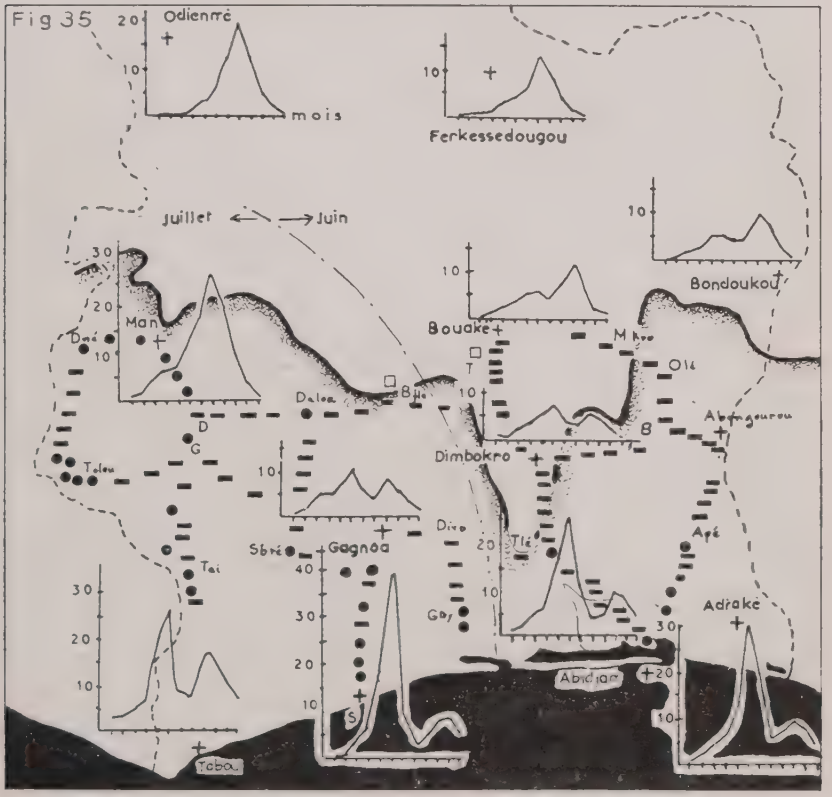


FIG. 33 : Aire de répartition de *Platyscapulus auricomus* en Côte d'Ivoire (les points noirs indiquent les zones hygrophiles où l'on trouve cet insecte: les traits noirs, les zones mésophiles ou les savanes où on ne le trouve pas: les carrés, les galeries forestières où on le trouve). Les graphiques représentent, pour chaque station météorologique, la variation de l'indice de pullulation mensuel au cours de l'année : il est calculé en fonction des données météorologiques locales.

zones plus sèches; il existe des intermédiaires entre ces deux types et l'on peut trouver, dans chacune des deux zones, des îlots caractéristiques de l'autre. Le genre *Macrolobium* possède des espèces en zone hygrophile, que la forêt soit primaire ou secondaire; mais, en zone mésophile, seulement quand la forêt est secondaire ou récemment repoussée. On trouve également des *Macrolobium* en savane et, principalement, dans les galeries forestières.

Répartition de Platyscapulus auricomus.

a) *Influence de la végétation.* — Comme il fallait s'y attendre, on ne trouve *Platyscapulus auricomus* que là où il y a des *Macrolobium* (*carte, fig.* 35).

— *dans les forêts hygrophiles* primaires, les échantillons ont été attaqués en 16 endroits et non attaqués en 2 endroits.

— dans la forêt hygrophile secondaire, les échantillons déposés en 4 endroits ont été attaqués.

— dans les terrains débroussés et cultivés de la zone hygrophile, aucun des échantillons déposés en 9 endroits n'a été attaqué.

— dans les *forêts mésophiles* primaires, aucun des échantillons déposés en 25 endroits n'a été attaqué.

— dans la même zone, mais en forêt secondaire, les échantillons présentaient des *Platyscapulus auricomus* en deux endroits sur huit.

— dans les cultures de la même zone, aucun échantillon n'a été attaqué.

— en *savane*, on ne trouve généralement pas cet insecte, mais les échantillons déposés dans les galeries forestières très humides ont été attaqués.

b) *Influence du climat.* — Il y a en savane de nombreux *Macrolobium;* cependant, aucun des échantillons que nous y avons déposés n'a été touché, sauf dans une galerie forestière très dense. Ce sont la plus grande chaleur et la plus forte sécheresse qui en ont exclus ces insectes, tout au moins au moment où nous avons fait nos relevés en juin, dans l'est de la Côte d'Ivoire, et en juillet, dans l'ouest, saisons durant lesquelles les pluies n'ont pas encore atteint l'intensité qui en fait un obstacle à la circulation, souvent définitif pour toute la durée des pluies.

Par extension des conclusions concernant la variation saisonnière dans la région d'Abidjan à toutes les régions de la Côte d'Ivoire pour lesquelles nous avons des renseignements météorologiques complets, nous pouvons fixer les saisons favorables au développement de *Platyscapulus auricomus.*

Nous avons vu que la répartition saisonnière dépend de la Pluie et de la température maxima moyenne mensuelle selon la formule :

$$N = \frac{\text{Pluie}_{-5}}{T_{-5} - 24}$$

dans une région où l'hygrométrie moyenne varie assez peu; mais l'étude de la longévité montre que l'hygrométrie, lorsque ses variations sont plus amples, agit comme la puissance d'une constante; nous avons donc calculé, pour chacune des 11 stations de Côte d'Ivoire, l'indice de pullulation mensuelle selon la formule :

$$N = \frac{(\text{Pluie})^{II}}{T - 24}$$

sans tenir compte du décalage de cinq semaines.

Tous les résultats sont graphiquement figurés sur la carte. Pour chaque station, nous avons représenté la variation mensuelle; cette variation ressemble à celle des pluies, ce qui est évident, étant donnée l'importance des pluies dans la biologie de *Platyscapulus auricomus* : une pointe en août, dans les régions septentrionales, se décomposant en deux pointes en juin et septembre plus au Sud, irrégulières, plus fortes en juin à l'Ouest et au Sud, plus fortes en septembre vers le centre Est. Si l'on compare la courbe de variation de la région d'Abidjan avec celle de la pullulation moyenne des insectes, compte tenu du décalage de cinq semaines, on trouve que la présence de *Platyscapulus auricomus* correspond à un indice supérieur à 5; ce qui nous donne, pour les régions de Man, Tabou, Sassandra, Abidjan et Adiaké, dix mois favorables par an; pour la région de Gagnoa, 7 ou 8 mois favorables; pour la région de Ferkessédougou, 4 mois; pour la région de Dimbokro, 3 mois. La région la plus favorable à ces insectes est donc la zone méridionale forestière représentée en grisé sur la carte. Dans toute cette région, dans les forêts à *Macrolobium*, nous avons trouvé des attaques sur les bois que nous y avons exposés, en juin pour la région Est, et en juillet pour la région Ouest. Par contre, dans la savane, il n'y a eu d'attaques que dans une galerie forestière très dense au Sud de Bouaké.

L'indice annuel moyen (*carte, fig.* 33), calculé à partir des douze indices mensuels, permet de tracer sur la carte de la Côte d'Ivoire, des courbes qui figurent assez bien la pointe du V Baoulé s'insinuant dans la zone forestière au sud de Dimbokro; on peut également calculer un indice annuel (*carte, fig.* 34) à partir du total annuel des pluies, de l'hygrométrie moyenne et de la température maxima moyenne annuelles; les courbes représentatives de l'indice compris entre 22 et 30 marquent nettement la limite nord de la forêt.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Nous nous sommes donné pour but dans ce travail de préciser les variations du phénomène d'attaque du bois frais par les *Scolytoidea* mycétophages (Ambrosia beetles des auteurs anglo-saxons) et d'en chercher les causes dans un cas particulier : l'attaque des essences du genre *Macrolobium* par le *Platypodidae Platyscapulus auricomus* Schauf. Ce travail comporte donc deux parties : la première consacrée à l'étude générale de la déprédation des *Scolytoidea* mycétophages en basse Côte-d'Ivoire; la seconde, celle de la biologie et de l'écologie de *Platyscapulus auricomus*.

Nous nous réservons, dans ces conclusions générales, de répondre à quelques-uns des problèmes posés à la fin de l'introduction.

A. Aspect général et variations de la déprédation des *Scolytoidea mycétopahges*.

La déprédation des *Scolytoidea* mycétophages a été envisagée sous deux angles : l'aspect forestier et l'aspect entomologique.

Aspect forestier.

Les essences sont attaquées différemment. — Si l'on ne tient compte que des essences ayant une importance économique, dans la forêt du Banco, l'*Acajou*, l'*Azobé*, le *Tiama* et le *Dabema* ont été nettement attaqués au cours de nos essais, tandis que l'*Iroko*, le *Niangon* et l'*Avodiré* l'ont été très peu ou pas du tout. Sur un grand nombre d'essences exposées simultanément, le tiers est sensiblement touché après cinq semaines d'exposition, la moitié ne l'est pas.

Les essences sont attaquées différemment suivant l'âge de l'échantillon. — Les attaques augmentent généralement durant les premières semaines d'exposition de l'échantillon frais et décroissent après la cinquième semaine. Mais leur aspect évolutif est très variable d'une essence à l'autre. L'*Adon-moteu*, l'*Aiélé*, le *Oualélé*, le *Ouottera et* le *Lo* sont très atteints dès le début de l'exposition et le nombre des orifices reste ensuite stationnaire. Le *Dabema* et l'*Abalé*, d'abord fortement atteints, présentent ensuite de moins en moins d'orifices en activité. L'*Adjouaba*, le *Dao*, l'*Acajou* et le *Fromager* sont sans cesse plus atteints.

Les essences sont attaquées différemment suivant la face de l'échantillon. — L'échantillon cylindrique étant couché à quelques centimètres au-dessus du sol, c'est parfois la face supérieure qui est la plus touchée (*Acajou* et *Fromager*), parfois la face inférieure *(Adjouaba)*,

parfois les sections (*Aiélé*, *Dabema*, *Oualélé* et *Ouottera*). L'Adon-moteu est également touché sur toutes ses faces.

Les essences sont attaquées différemment suivant la forêt où elles sont exposées. — Si l'on expose plusieurs essences dans plusieurs forêts de la basse Côte d'Ivoire, on observe que l'importance de la déprédation totale est comparable d'un endroit à l'autre et que les remarques d'ordre général faites précédemment sont toujours valables : la moitié des essences exposées à Yapo, dont le *Samba*, l'*Azobé*, le *Niangon*, le *Tiama* et le *Makoré*, n'ont pas été attaquées; alors que l'*Acajou*, le *Framiré*, le *Dabema*, le *Fraké* et l'*Iroko* l'ont été appréciablement. Nous avons relevé, dans la même forêt, trois types d'évolution des attaques, comme au Banco : le *Lo*, l'*Iroko*, le *Framiré*, l'*Acajou*, l'*Abalé*, le *Oualélé*, l'*Azobé* et le *Niangon*, sont d'abord très atteints et présentent ensuite un nombre constant d'orifices en activité; l'*Adjouaba*, l'*Aiélé* et le *Fraké*, d'abord très touchés, voient le nombre de leurs trous décroître ensuite; le nombre des orifices en activité du *Sipo* est toujours croissant pendant les cinq premières semaines d'exposition des échantillons frais. Comme au Banco, les attaques diffèrent d'une face de l'échantillon à l'autre; la majorité des essences étaient cependant, à Yapo, plus attaquées sur les parties décortiquées. Par contre, les différences de comportement sont nettes lorsque l'on considère chaque essence : le *Oualélé*, le *Dabema*, le *Ouottera* ont été moins touchés à Yapo qu'au Banco. Le *Lo*, le *Dibetou*, l'*Iroko*, le *Framiré* et le *Tiama* l'ont été plus à Yapo qu'au Banco; et l'*Aiélé*, l'*Acajou*, l'*Adjouaba*, l'*Azobé*, l'*Abalé* et le *Bossé* l'ont été sensiblement de la même façon. Il est donc impossible de prévoir le comportement d'une essence dans une forêt si l'on n'y a fait des essais. D'après la seule expérience du Banco, on aurait pu parler de la résistance de l'*Iroko*, du *Framiré* et du *Lo*, de la sensibilité du *Oualélé*, du *Dabema*, ou encore de l'évolution particulière du nombre d'attaques sur l'*Acajou*; mais l'expérience de Yapo a permis de montrer que ces caractères, pourtant bien nets, n'étaient que locaux.

ASPECT ENTOMOLOGIQUE.

Attractivité des essences en fonction des espèces attaquantes. — Elle dépend du nombre d'espèces attaquantes en ce sens que les essences les plus touchées sont, en général, celles qui ont attiré le plus d'espèces; mais le nombre des espèces attaquantes n'indique pas le degré de la déprédation. D'autre part, chaque espèce ne participe pas aux déprédations avec la même intensité. Au Banco, l'Adon-moteu est attaqué par 7 espèces représentant 18 individus, mais la seule espèce, *Platypscapulus auricomus*, groupe 78 insectes; l'Acajou, attaqué par 3 espèces et 67 individus, l'est principalement par *Polygraphus* sp. avec 58 insectes.

Polyphagisme des Scolytoidea mycétophages. — Il est très variable, suivant l'espèce considérée; presque toutes les espèces sont très poly-

phages; citons, parmi les plus communes, *Xyleborus mascarensis*, *X. ferrugineus*, *X. semigranosus*, *X. camerunus*, *Poecilips intermedius*, *Platypus hintzy* dans nos essais. Mais quelques-unes sont monophages : *Platyscapulus auricomus* sur Adon-moteu non écorcé et *Polygraphus* sp. sur Acajou non écorcé. La présence ou l'absence de l'écorce joue un grand rôle dans le nombre des attaques et des espèces attaquant un échantillon.

B. Causes générales de la variation de la déprédation. — Influence du peuplement forestier.

Un échantillon de bois frais d'une essence donnée est plus attaqué dans un lieu dont le peuplement forestier est riche en la même essence que dans un lieu où elle n'existe pas.

Influence de l'état des échantillons.

Des échantillons mouillés sont plus attaqués que des bois frais et beaucoup plus que des bois ayant commencé à se dessécher.

Influence des variations de l'entomofaune.

Le nombre total d'espèces de *Scolytoidea* mycétophages est sensiblement le même d'un point à un autre de la forêt de basse Côte d'Ivoire. Mais le nombre d'espèces communes, très variable, est souvent assez faible; dans nos essais, nous avons récolté au Banco 16 espèces et à Yapo 15; aux deux endroits, nous n'avons trouvé que 5 espèces communes : *Xyleborus mascarensis*, *X. ferrugineus*, *X. camerunus*, *X. semigranosus* et *Poecilips intermedius*.

C. Causes spécifiques de l'aspect et de la variation des attaques d'une espèce de *Scolytoidea* mycétophage sur une essence.

Nous avons étudié ce problème dans le cas de *Platyscapulus auricomus* déprédateur des essences du genre *Macrolobium*.

Dans cette sorte de déprédation, nous sommes en présence d'une triple association de l'insecte, du champignon dont se nourrit l'insecte et de l'essence. Nous avons étudié deux à deux les rapports de ces trois éléments.

Rapports champignon-essence.

Spécificité du champignon. — Le bois de Réré non écorcé est attaqué presque exclusivement par *Platyscapulus auricomus;* mais les échantillons écorcés ne sont plus attaqués par ce *Platypodidae;* ils le sont par plusieurs *Scolytidae,* et principalement deux espèces dont l'une *(Xyleborus alluaudi)* creuse des galeries très bifurquées et l'autre *(Xyleborus semigranosus)* des chambres communautaires; dans ces deux cas, on trouve des amas mycéliens d'aspect comparable à ceux que l'on voit dans les galeries de *Platyscapulus auricomus;* mais l'examen des préparations montre de grandes différences au point de vue taille et forme des spores, taille et forme des cellules mycéliennes, mode de germination des spores. Il semble donc que, tout au

moins dans ces cas, le champignon est plus spécifique de l'insecte auquel il est associé que de l'essence.

Influence de la température et de l'humidité du bois sur le développement du champignon. — La croissance du champignon dépend de la température et de l'humidité du bois: son aire de viabilité, représentée en fonction de ces deux facteurs, est limitée par une courbe convexe dont le maximum se situe entre 24 °C et 30 °C pour une teneur en eau du bois d'environ 30 % du poids sec. Au-dessus et en-dessous de ces températures optimum, le champignon croît d'autant mieux que l'humidité du bois est plus forte: il meurt au-dessus de 38 °C et tombe en état de vie ralentie au-dessous de 11 °C.

RAPPORTS INSECTE-CHAMPIGNON.

Nourriture des larves et des adultes. — Le champignon, que l'on appelle *Ambrosia*, croît dans la galerie creusée par les adultes: les larves s'en nourrissent, mais elles n'en digèrent pas les spores que l'on retrouve en grande abondance dans les galeries vieillies: il semble que certains éléments du bois rentrent également dans leur nourriture. La nourriture des adultes est identique à celle des larves, mais en quantité beaucoup moindre.

Spécificité du champignon. — L'examen des spores permet d'affirmer que ce champignon appartient à une seule espèce: sa prédominance n'est due qu'à une compétition entre les différentes spores qui sont amenées dans la galerie: en effet, les cultures obtenues à partir des prélèvements faits dans cette galerie, montrent la présence de nombreux autres champignons dont le nombre et l'importance diminuent au fur et à mesure que croît l'*Ambrosia*. Le mâle, pour déblayer les fibres arrachées par la femelle, les repousse derrière lui sous forme d'un bouchon serré qui, par son frottement contre les parois, élimine tout élément étranger et offre, de plus, un obstacle à l'entrée de tout organisme extérieur. L'*Ambrosia*, associé à *Platyscapulus auricomus*, semble spécifique de cette espèce. Les adultes nouveau-nés, avant de s'envoler, parcourent les galeries maternelles emportant, collées à leur tégument, les spores qu'ils ont récoltées au contact des parois.

Influence de la croissance du champignon sur le développement des larves. — L'*Ambrosia* constituant le principal élément de la nourriture des larves, le développement de ces dernières dépend de la croissance du champignon. Entre 12 °C et 30,5 °C, limites inférieure et supérieure de viabilité des larves, ces dernières ne peuvent vivre que pour des conditions internes du bois favorables au champignon. Leur croissance est limitée par la température et par la courbe de croissance du champignon en fonction de la température et de l'humidité du bois.

RAPPORTS INSECTE-ESSENCE.

Peuplement des Xylophages et ses variations. — L'importance de la déprédation faite sur un échantillon frais est évaluée par le nombre

d'orifices dénombrés; lorsque l'on fractionne l'échantillon, on constate que ce nombre est supérieur au nombre de mâles, lui-même supérieur au nombre de couples. La différence entre le nombre d'orifices et le nombre de mâles indique les pertes subies par les insectes du fait des prédateurs et des mauvaises conditions ambiantes. Ces pertes sont, en moyenne, de 25 à 27 % du nombre de mâles attaquants par échantillon, suivant que la durée d'exposition de ce dernier est de 8 ou de 15 jours. La différence entre le nombre d'orifices et le nombre de couples indique l'écart des nombre de mâles et de femelles d'une population dans laquelle, pour 100 mâles, on trouve entre 53 et 57 femelles. Le nombre d'orifices d'attaque sur un échantillon croît rapidement durant les huit premiers jours, puis se stabilise progressivement jusqu'au vingt-deuxième. Au bout de quinze jours, il n'y a pratiquement plus d'attaques.

Forme de la déprédation. — Les mâles arrivent les premiers et creusent une amorce de galerie dans laquelle ils attendent les femelles; celles-ci les rejoignent et, après un bref accouplement, disparaissent définitivement dans le bois, suivies des mâles. L'espèce est monogame; une femelle, entrant accidentellement dans une galerie déjà occupée par un couple, en est rejetée ou ressort d'elle-même. L'introduction artificielle d'une femelle vierge donne le même résultat, mais une femelle extraite d'un bois, quoique généralement rejetée, peut creuser une dérivation pour son compte.

Le forage est assuré par la femelle qui arrache les fibres, les fait passer sous elle au mâle qui les déblaie et les rejette hors de la galerie sous forme de tortillons pressés. La vitesse d'approfondissement est de 5 à 8 mm par jour. Au moment de l'éclosion des jeunes larves, c'est-à-dire au bout de quinze jours, la galerie a de 75 à 140 mm de long. La femelle creuse ensuite une autre galerie, en dérivation de la première, où se développe une nouvelle ponte. Elle creuse aussi longtemps que les conditions sont favorables dans le bois et le nombre de dérivations peut être très grand.

Facteurs éthologiques de la spécificité. — La spécificité marquée de *Platyscapulus auricomus* pour le bois de *Macrolobium* s'explique par la présence dans l'écorce et le bois de plusieurs principes attractifs disparaissant quand le bois vieillit et dont certains, contenus dans l'écorce, sont peut-être répulsifs pour les autres *Scolytoidea* puisque ceux-ci, d'une part commencent leurs attaques plus tard et d'autant plus fortement que le bois vieillit (dans certaines limites puisqu'une humidité appréciable est nécessaire); d'autre part, attaquent le bois écorcé de *Macrolobium* que le *Platyscapulus auricomus* ne touche pas.

L'attaque complète se fait en trois temps : l'attraction, la fixation et la pénétration, auxquels correspondent trois stimuli dont le nombre

ou l'ordre de succession ne peut être changé. L'attraction se fait en présence d'écorce ou de bois écorcé; la fixation se fait quand écorce et bois sont présents ensemble, c'est-à-dire quand le bois n'est pas écorcé; la pénétration est due à un stimuli qui fait passer l'insecte (et principalement la femelle) de l'écorce dans le bois et de plus en plus profondément dans celui-ci. Le bois avec l'écorce jouent le rôle d'un complexe particulier qui agit différemment que le bois seul ou que l'écorce seule. L'attraction du bois non écorcé n'est pas une résultante des attractions particulières du bois et de l'écorce; c'est pourquoi les échantillons dont on a décollé l'écorce sans l'enlever sont moins attaqués. La différence de comportement des deux sexes est également expliquée : les mâles assurent la fixation avant l'arrivée des femelles, les femelles la pénétration, même en l'absence de mâles, si elles ont été fécondées et cela parce que le bois est pour elles très attractif quand elles ont traversé l'écorce.

Influence de la température et de l'humidité du bois sur le développement des larves. — Pour que les larves puissent vivre dans le bois, il est indispensable que la température soit comprise entre 12 °C et 30,5 °C; la durée de la vie larvaire est plus longue à 15 °C qu'à 28 °C, températures auxquelles elle est respectivement de 38 et 29 jours. L'humidité du bois joue également un grand rôle : dans les conditions les plus favorables (25 °C environ), les larves peuvent vivre jusqu'à une teneur en eau voisine de celle correspondant à l'état d'équilibre du bois avec le degré d'humidité ambiant. Au-dessus et au-dessous de 25 °C, les exigences des larves sont plus fortes et dépendent principalement de la croissance du champignon. Le poids des larves est fonction directe de la teneur en eau de l'échantillon; mais plus les larves sont âgées, plus elles tolèrent des teneurs faibles.

Cycle et développement. — Dans des conditions moyennes, la femelle pond de 10 à 30 œufs, deux à quatre jours après l'accouplement; l'incubation est de neuf à dix jours; la vie larvaire de dix-sept à vingt jours; la nymphose, qui dure de six à huit jours, a lieu dans des loges, perpendiculaires à la galerie, creusées par les larves. Les premiers adultes vierges sortent des galeries maternelles 36 à 40 jours après la fondation de la famille.

Rôle du mâle. - Alors que la femelle assure seule le forage de la galerie, le mâle, qui expulse les débris arrachés, a pour principal rôle de réserver entre la femelle et lui une zone où restent les œufs et un certain nombre de débris où germera le champignon *Ambrosia*; toute la partie de la galerie située en arrière de cette zone est nettoyée de tous organismes par le bouchon de fibres refoulé à force par le mâle; ce bouchon est en même temps un obstacle à l'entrée de tout agent extérieur. Si le mâle est prélevé dans une galerie occupée par un couple, la femelle continue à creuser et expulse derrière elle ses œufs en même temps que les fibres de bois.

ACTION DES FACTEURS EXTERNES SUR LES ADULTES DE *Platyscapulus auricomus*.

Etude expérimentale de l'influence de la température et de l'humidité relative de l'air sur la longévité des adultes. Une même survie des adultes peut être observée pour des conditions thermo-hygrométriques très différentes. Pour des températures comprises entre 15 °C et 35 °C et une humidité relative allant de 30 % à 100 %, l'organisme s'accommode bien des changements de température, la même longévité étant notée pour des températures très différentes et dont l'écart supportable va croissant avec l'humidité. Ces conditions sont les conditions normales de survie. Au-dessous de 30 % d'humidité relative, au contraire, l'organisme s'accommode mal des changements de température. Au-dessous de 12 °C, les insectes cessent toute activité, mais ne meurent pas; le froid les paralyse. Dans les conditions normales de survie précisées ci-dessus, la variation de la longévité des adultes de *Platyscapulus auricomus* a une expression mathématique de la forme $L = f(T) \times f(H)$ dans laquelle la courbe représentative f (T), pour chaque valeur de f (H) dépend du degré hygrothermique optimum de l'espèce; les coefficients K et K′ affectant la température et l'humidité sont des constantes biologiques spécifiques. Le degré hygrothermique Th est exprimé de la manière suivante : $Th = Kt + 1{,}6\ K'cdfU$ (adapté de REAL); mais soulignons que ceci n'est valable que dans les limites de température et d'humidité pour lesquelles l'insecte a une réaction normale et ne présente pas de réactions aberrantes au froid et aux basses hygrométries, c'est-à-dire quand son état physiologique est normal; dans ces derniers cas, les coefficients K et K′ prennent des valeurs différentes.

On peut exprimer la longévité moyenne des adultes de *Platyscapulus auricomus* en fonction de la température et de l'hygrométrie d'une manière simplifiée; dans des conditions normales, la longévité est inversement proportionnelle à l'écart des températures au-dessus de 18 °C et son logarithme est proportionnel à l'hygrométrie; autrement dit,

$$L = \frac{K^{H}}{T - 18}$$

Répartition saisonnière. – D'une manière générale, les saisons les plus chaudes de l'année sont défavorables à *Platyscapulus auricomus;* les saisons sans pluies également; c'est l'interférence de l'action de la température et des pluies qui conditionne principalement l'importance de la population attaquant les bois frais de *Macrolobium.* Ce sont les conditions climatiques des 4e et 5e semaines précédant les attaques qui sont prédominantes, les conditions du moment n'ayant qu'une importance secondaire, sauf lorsqu'elles sont très défavorables (très fortes ou très faibles pluies, températures élevées); ce retard de l'action

des pluies correspond approximativement à la durée d'un cycle: c'est-à-dire que ce sont les conditions du moment de l'installation dans un bois de la génération précédente qui comptent. L'expression mathématique de l'abondance des attaques sur un bois piège déterminé à un moment donné de l'année, ressemble à celle de la longévité: l'abondance des attaques est inversement proportionnelle à l'écart des températures au-dessus d'une température limite que nous avons fixée à 24 °C. et proportionnelle aux précipitations de la 4e ou 5e semaine précédente.

Répartition géographique. — Elle est conditionnée par deux facteurs: d'une part par la répartition des plantes hôtes, car on ne peut trouver *Platyscapulus auricomus* que dans les forêts où il y a de nombreux *Macrolobium*: d'autre part, par les variations climatiques dans le temps et dans l'espace car, les exigences climatiques des essences n'étant pas les mêmes que celles des insectes, les conditions ne sont pas nécessairement favorables à la pullulation là où il y a du *Macrolobium*.

Généralisation des résultats.

L'étude écologique et biologique de *Platyscapulus auricomus* montre que, lorsqu'on a affaire à un cas net de spécificité réciproque entre l'insecte et la plante-hôte, la forme de l'attaque et sa variation sont nettement déterminées par les caractères de l'entomofaune du lieu de l'expérience, du climat et de l'état des échantillons: les exigences de l'insecte et du champignon qui l'accompagne sont en effet bien définies; le choix des bois hôtes par un Scolytoidea mycétophage est donc lié à des conditions très strictes quand un insecte est monophage. Mais si l'on considère l'extrême diversité des régimes des *Scolytoidea* mycétophages quant au nombre de plantes hôtes qu'ils admettent, il est évident qu'un tel choix est très fluctuant et peut même n'être pas caractérisé si l'insecte est très polyphage. C'est ainsi que l'on peut s'expliquer le rôle de la composition de l'entomofaune locale dans la nature des déprédations causées à des bois fraîchement abattus.

Lorsqu'une essence est attaquée par plusieurs espèces, la déprédation totale est la somme des déprédations partielles causées par chaque insecte. Les variations des attaques de plusieurs espèces de *Scolytoidea* mycétophages ne sont pas nécessairement semblables dans des conditions données, puisque leurs exigences biologiques et écologiques peuvent être très différentes: c'est ainsi que l'on peut comprendre les importantes variations de sensibilité qu'offrent les essences d'une forêt à l'autre et d'un moment de l'année à l'autre, telles qu'elles nous sont apparues au cours de la première partie de ce travail.

(Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer. I.D.E.R.T., Adiopodoumé, Côte d'Ivoire).

BIBLIOGRAPHIE

Aubreville (A.). — 1936. — La Flore forestière de la Côte d'Ivoire, Paris.

Allée (W.C.), Park (O.), Emerson (A.E.), Park (Th.), Schmidt (K.P.). — Principles of animal Ecology (1 vol., 71 p. de réf., *Saunders*, Philadelphie et Londres).

Bakshi (B.K.). — 1950. — Fungi associated with ambrosia beetles in Great Britain (*Trans. Brit. mycol. Soc.*, **33,** 111-20). (*For. Abs.*, **12,** 1224).

Balachowsky (A.). — 1949. — Coléoptères Scolytides (*Faune de France, Lechevalier*, Paris).

Beal (J.A.), Massey (C.L.). — 1945. — Bark bettles and ambrosia beetles (*Coleoptera : Scolytoidea*) : with special reference to species occuring in North Carolina (*Bull. Duke. Sch. For.*, n° **10**) (*For. Abstr.*, **9,** n° 181).

Beeson (C.F.C.). — 1917. — The life-history of *Diapus furtivus* sampson (*Indian For. Rec.*, **6,** n° 1, 1-29).

Beeson (C.F.C.). — 1941. — The ecology and control of the forest insects of India and the neighbouring countries (Published by the author and printed at the *Vasant Press*, Dehra Dun) (*For. Abstr.*, **5,** p. 24).

Browne (F.G.). — 1933. — Control of Malayan forest insects (*Malay Forester*, **2,** 172-7).

Browne (F.G.). — 1935. — Biological notes on some Malayan ambrosia beetles (*Ibid.* **4,** 18-22).

Browne (F.G.). — 1935. — Biological notes on some Malayan ambrosia beetles (*Ibid.* **4,** 90-5).

Browne (F.G.). — 1935. — Borer attack on logs of Meranti Tembaga (*Ibid.*,**4,** 182-6).

Browne (F.G.). — 1936. — On the Meranti shot-hole borer (*Crossotarsus impar* schedl), (*Inst. Pap. imp. For. Inst. Oxf.*, n° **3**).

Browne (F.G.). — 1941. — The economic importance of Malayan ambrosia beetles (*Ibid.*, **10,** 59-68) (*For. Abstr.*, 3, p. 170).

Browne (F.G.). — 1950. — Ambrosia beetle attack on logs of Tembusu *(Fagraea fragrans)* and Meranti tembaga *(Shorea Leprosula)* (*Ibid.*, **13,** n° 167-8). (*For. Abstr.*, **12,** n° 1 222).

Browne (F.G.). — 1952. — Suggestions for future research in the control of Ambrosia beetles (*Ibid.*, **15,** 197-206) (Blandford pour partie) (*For. Abstr.*, **14,** n° 1666).

Brues (C.T.). — Insect dietary : an account of the food habits of insects (*Harvard University Press*, Cambridge Mass., pp. 206-7) (*For. Abstr.*, **9,** n° 1495).

Buchanan (W.D.). — 1941. — Experiments with an ambrosia bettle, *Xylosandrus germanus* (Blfd) (*J. econ. Ent.*, **34,** 367-9) (*For. Abstr.*, **4,** p. 127).

Chamberlin (W.J.). — 1939. — The bark and timber bettles of North America. O.S.C. Cooperative Association, Corvallis, Oregon (*For. Abstr.*, **3,** p. 256).

Christian (M.B.). — 1939. — Experiments on the prevention of ambrosia beetles damage in hardwoods (*Sth. Lumberm.*, **159,** n° 2009, 110-2) (*For. Abstr.*, **2,** p. 229).

Cleare (L.D.). — 1938. — Damage caused to rum puncheons by boring beetles (*Agricultural Journal of British Guiana*, Georgetown, **9,** 237-45).

Deschamps (P.). — 1953. — Contribution à l'étude de la Xylophagie. La nutrition des larves de Cerambycides (*Ann. des S. Nat., Zool.*, **11,** 450-533).

Doane (R.W.) and Gilliland (O.J.). — 1929. — Three Californian ambrosia bettles (*J. econ. Ent.*, **22,** 915-21).

Doane (R.W.), Van Dyke (E.C.), Chamberlin (W.J.) and Burke (H.E.). — 1936. — Forest insects (lst. ed., *Mc Graw-Hill* Book Co., New York).

Felt (E.P.). — 1932. — A new pest in greenhouse grown grape stems (*J. econ. Ent.*, **25,** p. 418).

FISHER (R.C.). — 1937. — Incidence of attack by the pin-hole borer, *Platypus cylindrus*, F., in English Ash. (*Bull. ent. Res.*, **28,** 1-3).

FISHER (R.C.). — 1947. — Some timber insect problems in utilization in the tropics (*Forestry Commission*, London; 5*th. British Empire Forestry Conference*, Great Britain) (*For. Abstr.*, **9,** n° 934).

FISHER (R.C.) and THOMPSON (G.H.). — 1952. — Recent developments in the prevention of attack by ambrosia (pin-hole borer) beetles in standing trees and logs (*Department of Scientific and Industrial Research*, London, 6 *th. British Commonwealth Forestry Conference*, Canada) (*For. Abstr.*, **14,** n° 1665).

FISHER (R.C.), THOMPSON (G.H.), WEBB (W.E.). — 1953-54. — Ambrosia beetles in forest and sawmill : their Biology, Economic Importance and Control (Published by the *Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal*, England) (*For. Abstr.*, **14,** n° 4 et **15,** n° 1.

GADD (C.H.). — 1941. — The life history of the shot-hole borers of tea (*Quatr.*, **14,** 5-22).

GADD (C.H.). — 1947. — Observations on the life cycle of *Xyleborus fornicatus* EICHHOFF in artificial culture (*Ann. appl. Biol.*, **34,** 197-206).

GADD (C.H.) and LOOS (C.A.). — 1947. — The ambrosia fungus of *Xyleborus fornicatus* Eich (*Trans. Brit. mycol. Soc.*, **31,** 13-8).

GARDNER (J.C.M.). — 1932. — Immature stages of Indian Coleoptera : (11) (*Platypodidæ*) (*Indian For. Rec.*, **17,** n° 3, 1-10).

GARDNER (J.C.M.). — 1934. — Immature stages of Indian Coleoptera : (15) (*Scolytidæ*) (*Ibid.*, **20,** n° 7, 1-17).

GRAHAM (K.) and BOYES (E.C.). — 1950. — Pinworms in lumber; historical and economic aspects (*B.C. Lumberm.*, **34,** n° 8, 42, 106).

GRAHAM (K.), KINGHORN (J.M.) and WEBB (W.E.). — 1950. — Pinworms in lumber; measurement of a damage index in logs infested by ambrosia beetles (*Ibid.*, **34,** n° 8, 43-4, 98-104) (*For. Abstr.*, **12,** n° 1206).

GRAHAM (S.A.). — 1925. — The felled tree trunks as an ecological unit (*Ecology*, **6,** p. 397-413, n° 4).

GRAHAM (S.A.). — 1952. — Forest entomology (3rd. ed., *McGraw-Hill* Book Co., New York).

HADORN (C.). — 1933. — Recherches sur la morphologie, les stades évolutifs et l'hivernage du bostryche liseré (*Xyloterus lineatus* OLIV.) (*Beih. Z. schweiz. Forstver.*, n° **11**).

HARTIG (T.). — 1844. — Ambrosia des *Bostrychus dispar.* (*Allg. Forst-u. Jagdztg.* n.s., **13,** 73-4).

HAWLEY (L.F.), WISE (L.E.). — 1931. — La chimie du Bois (traduction BARRY JEAN) (*Dunod*, Paris).

HOFFMANN (C.H.). — 1941. — Biological observations on *Xylosandrus germanus* (BLDFD.) (*J. econ. Ent.*, **34,** 38-42) (*For. Abstr.*, **3,** p. 347).

HOGAN (T.W.). — 1948. — The biology of the pin-hole borer, *Platypus subgranosus* (*Journal of the Department of Agriculture of Victoria*, Melbourne, **46,** 373-80) (*For. Abstr.*, **11,** n° 2811).

HOPKINS (A.D.). — 1898. — On the history and habits of the « wood engraver » ambrosia beetle, *Xyleborus xylographus* (SAY), *Xyleborus saxeseni* (RATS), with brief descriptions of different stages (*Canad. Ent.*, **30,** n° 2, 21-9).

HOPKINS (A.D.). — 1907. — Pinhole injury to girdle Cypress in the South Atlantic and Gulf States (*Circ. U.S. Bur. Ent.*, n° **82**).

HUBBARD (H.G.). — 1897). — The ambrosia beetles of the United States (*Bull. U.S. Bur. Ent.* (n.s.), n° **7**).

JOHNSTON (H.R.) and KOWAL (R.J.). — 1949. — New insecticides for the prevention of attack by ambrosia beetles on logs and lumber (*Sth. Lumberm.*, **179,** n° 2249, 183-8). *For. Abstr.*, **11,** n° 2853).

JOVER (H.). — 1951. — Note préliminaire sur les modalités de l'attaque des bois d'Avodiré (*Turrean'hus africana* WELW. PELLEGRIN) par différents coléoptères Xylophages en Basse-Côte d'Ivoire (*Rev. Path. Veg. Ent. agr. Fr.*, **30,** 54-55).

JOVER (H.). — 1952. — Note préliminaire sur la biologie des Platypodidæ de Basse-Côte d'Ivoire (*Rev. Path. veg. Ent. agr. Fr.*, **31,** 73-81).

LEACH (J.G.). — 1940. — Insect transmission of plant diseases (*Mc Graw-Hill* Book Co., New York) (*For. Abstr.*, **3**, p. 80).

LEACH (J.G.), HODSON (A.C.), CHILTON (St. J.P.) and CHRISTENSEN (C.M.). — 1940. — Observations on two ambrosia beetles and their associated fungi (*Phytopathology*, **30**, 227-36) (*For. Abstr.*, **2**, pp. 21-2).

MANGENOT (G.). — 1954. — Étude sur les forêts des plaines et plateaux de la Côte d'Ivoire (*Notices pour le VIII*e *Congr. Intern. de Bot.*, V. **4**, 1-54, *SEDES*, Paris).

MATHERS (W.G.). — 1940. — The shot-hole borer, *Anisandrus pyri* (PECK) in British Columbia (*Canad. Ent.*, **72**, 189-90) (*For. Abstr.* 3, pp. 168-9).

MAYNE (R.) and DONIS (C.). — 1951. — Insectes et champignons xylophages congolais (*Bull. agric. Congo Belge*, **42**, 319-46) (*For. Abstr.*, **13**, nº 1652).

MIÈGE (J.). — 1954. — Les savanes et forêts claires de Côte d'Ivoire (*Notices pour le VIII*e *Congr. Inter. de Bot.*, V. **4**, 55-74, *SEDES*, Paris).

NEGER (F.W.). — 1908. — Ambrosiapilze (*Ber. dtsEh. bot. Ges.*, **26**, 735-54).

NEGER (F.W.). — 1909. — Ambrosiapilze. — II. Die Ambrosia der Holzbohrkäfer (*Ibid.*, **27**, 372-89).

NEGER (F.W.). — 1910. — Ambrosiapilze. — III. Weitere Beobachtungen an Ambrosiagallen (*Ibid.*, **28**, 455-80).

NEGER (F.W.). — 1911. — Ambrosiapilze. — IV. Tropisch Ambrosiapilze (*Ibid.*, **29**, 50-8).

NEGER (F.W.). — 1911. — Zur Ubertragung des Ambrosiapilzes von *Xyleborus dispar*. (*Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst-und Landwirtschaft*, Stuttgart, **9**, 223-5).

PAULIAN (R.). — 1949. — Ordre des Coléoptères. Partie systématique (*Traité de Zoologie* dir. P.P. GRASSÉ, **9**, 892-1.077).

RÉAL (P.). — 1955. — Le cycle annuel du Puceron de l'Arachide (*Aphis leguminosae* THEOBALD) en Afrique Noire Française et son déterminisme (*Rev. Path. Veg. Ent. agr. Fr.*, **34**, 3-122).

SCHEDL (K.E.). — 1950. — Fauna Aethiopica IV. 106. Contribution to the morphology and taxonomy of the *Scolytoidea* (*Rev. Franç. Ent.*, **17**, 210).

SCHEDL (K.E.). — 1951. — Fauna Aethiopica V.113 (id. *Rev. Franç. Ent.*, **18**, 38).

SCHEDL (K.E.). — 1951. — Fauna Aethiopica VI.117 (id. *Rev. Franç. Ent.*, **18**, 40).

SCHMIDBERGER (J.). — 1936. — Naturgeschichte des Apfelborkenkäfers, *Apate dispar*. (*Beiträge zur Obstbaumzucht und zur Naturgeschichte der den Obstbäumen schädlichen Insekten*, LINZ, **4**, 213-30).

SCHNEIDER-ORELLI (O.). — 1911. — Die Ubertragung und Kermung des Ambrosiapilzes von *Xyleborus (Anisandrus) dispar.* F. (*Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft*, Stuttgart, **9**, 186-92).

SCHNEIDER-ORELLI (O.). — 1912. — Der ungleiche Borkenkäfer *(Xyleborus dispar)* an Obstbäumen und sein Nährpilz (*Naturw. Jahrb. Schweiz*, 326-34).

SHARPLES (A.). — 1918. — *Ustulina zonata* (LEV.) SACC. on *Hevea brasiliensis* (*Ann. appl. Biol.*, **4**, 153-78).

SHELFORD (V.E.). — 1927. — An experimental investigation of the relations of the codling-moth to weather and climate (*Bull. Ill. Nat. Hist. Surv.*, nº **16**, 307-440).

SMITH (J.H.). — 1932. — Pin-hole borers of the Walnut Bean (*Endiandra palmerstoni. Od. agric. J.*, **38**, 229-46).

SMITH (J.H.). — 1935. — The pinhole borer of North Queensland cabinet woods (*Bull. Div. Ent. Pl. Path. Od. (n.s.)*, nº **12**).

STROHMEYER (H.). — 1911. — Die biologische Bedeutung sekundärer Geschlechtscharaktere am Kopfe weiblicher Platypodiden (*Entomologische Blätter*, Berlin, **7**, 103-7).

THOMAS (A.V.) and BROWNE (F.G.). — 1950. — Notes on air-seasoning of timber in Malaya (*Malay. Forester*, **13**, 214-23). (*For. Abstr.*, **12**, nº 3219).

VERRALL (A.F.). — 1943. — Fungi associated with certain ambrosia beetles (*J. agric. Res.*, **66**, 135-44) (*For. Abstr.*, **5**, p. 103).

VRYDAGH (J.M.). — 1947. — Les pinhole borers ou Scolytes ambroisie (*Bull. Compt. Vente Bois congol.*, nº **10**, 6-8).

WEBB (S.). — 1945. — Australian ambrosia fungi (*Proceedings of the Royal Society of Victoria*, Melbourne (n.s.), **57**, 57-80).

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

BULLETIN SIGNALÉTIQUE

Le Centre de Documentation du C.N.R.S. publie un **Bulletin Signalétique** dans lequel sont signalés, par de courts extraits classés par matières, tous les travaux scientifiques, techniques et philosophiques, publiés dans le monde entier.

Le Centre de Documentation du C.N.R.S. fournit également la reproduction, sur microfilm ou sur papier, des articles signalés dans le **Bulletin Signalétique** ou des articles dont la référence bibliographique précise lui est fournie.

Abonnement annuel (y compris table générale des auteurs).

Deuxième partie (biologie, physiologie, zoologie, agriculture).

FRANCE	6.500 fr.
ÉTRANGER	7.500 —

Tirages à part : Deuxième partie :

Section IX. — Biochimie, biophysique, sciences pharmacologiques, toxicologie.

FRANCE	2.000 fr.
ÉTRANGER	2.200 —

Section X. — Microbiologie, virus et bactériophages, immunologie.

FRANCE	1.300 fr.
ÉTRANGER	1.450 —

Section XI. — Biologie animale, génétique, biologie végétale.

FRANCE	3.650 fr.
ÉTRANGER	4.050 —

Section XII. — Agriculture, aliments et industries alimentaires.

FRANCE	1.150 fr.
ÉTRANGER	1.450 —

Abonnement au Centre de Documentation du C.N.R.S., 16, rue Pierre-Curie, Paris (V^e^). C.C.P. Paris 9131-62. Tél. DANton 87-20.

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIOLOGIQUES

(Directeur E. TERROINE)

Revue trimestrielle. — Prix de l'abonnement :

FRANCE	1.600 fr.
ÉTRANGER	2.000 —

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE

(Directeur L. CHOPARD)

Revue trimestrielle. — Prix de l'abonnement :

FRANCE	4.000 fr.
ÉTRANGER	4.500 —

N.B. — Les Presses de la Cité, 116, rue du Bac, Paris (VI^e^) reçoivent les abonnements et effectuent toutes les ventes par volumes ou fascicules isolés.

JOURNAL DES RECHERCHES DU C.N.R.S.

(Directeur GONDET)

Revue trimestrielle publiant des articles de recherches faites dans les différents laboratoires du C.N.R.S. — Prix de l'abonnement :

FRANCE	1.200 fr.
ÉTRANGER	1.500 —

NOTES BIOSPÉOLOGIQUES

(Directeur R. JEANNEL)

Chaque année, il est publié un tome comprenant deux fascicules. — Abonnement annuel :

FRANCE	700 fr.
ÉTRANGER	1.000 —.

Vente par fascicule :

FRANCE	500 fr.
ÉTRANGER	600 —

II. OUVRAGES

L'HÉRITIER. — Les méthodes statistiques dans l'expérimentation biologique ..... 400 fr.

SERVIGNÉ-GUÉRIN de MONTGAREUIL et PINTA. — Fractionnement chromatographique et dosage de la vitamine A ..... 350 fr.

TERROINE E. — La synthèse protéique..... 3.200 fr.

ROSE et TRÉGOUBOFF. — Manuel de Planctonologie méditerranéenne.
En préparation.

MILLOT. — Le Coelacanthe.
En préparation.

III. COLLOQUES INTERNATIONAUX

VI. **Antivitamines** ..... 800 fr.

VIII. **Unités biologiques doués de continuité génétique** 1.000 fr.

XXXII. **Mécanisme physiologique de la sécrétion lactée**.. 1.200 fr.

XXXIII. **Écologie**..... 2.700 —

XXXIV. **Structure et physiologie des Sociétés animales** .. 2.500 fr.

LIX. **Les divisions écologiques du Monde. Moyens d'expression nomenclature et cartographie** 800

LX. **Problèmes actuels de paléontologie** .....

IV. COLLOQUES NATIONAUX

6. **L'équilibre hydrominéral de l'organisme et sa régulation**.. 700 fr.

12. **Comportement des Homéothermes vis-à-vis du Stimulus froid.** 900 fr.

V. LE C.N.R.S. ET SES LABORATOIRES

Note documentaire sur le C.N.R.S. (publié par la documentation française)..... 150 fr.

Le laboratoire souterrain de MOULIS..... 230 fr.

Le laboratoire d'Embryologie et de téralogie expérimentale ..... 320 fr.

RENSEIGNEMENTS ET VENTE AU SERVICE DES PUBLICATIONS DU C. N. R. S.

13, quai Anatole-France, PARIS-VII^{e} — C.C.P. Paris 9061-11 — Tél.: INV. 45-95

IMPRIMERIE NOUVELLE, Paris (29) *Le Gérant :* G. MORICE
LE FRANÇOIS, Paris (C. O L. 15-0217). — Dépôt légal : 1957/3^{e} ; N° 117 P.